AUS DER NEUROCHIRURGISCHEN KLINIK UND POLIKLINIK
DER UNIVERSITÄT DÜSSELDORF
DIREKTOR: PROF. DR. MED. HANS KUHLENDAHL

KOMPLIKATIONEN BEI BEHANDLUNG DER TRIGEMINUSNEURALGIE MIT DER ELEKTROKOAGULATION NACH DER METHODE VON MARTIN KIRSCHNER

Dissertation
zur Erlangung des Grades eines Doktors der Zahnmedizin
Der Medizinischen Fakultät der Universität Düsseldorf
vorgelegt von
Rolf Lieber
1979

1980

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41543910_0023

AUS DER NEUROCHIRURGISCHEN KLINIK UND POLIKLINIK
DER UNIVERSITÄT DÜSSELDORF
DIREKTOR: PROF. DR. MED. HANS KUHLENDAHL

KOMPLIKATIONEN BEI BEHANDLUNG DER TRIGEMINUSNEURALGIE MIT DER ELEKTROKOAGULATION NACH DER METHODE VON MARTIN KIRSCHNER

D i s s e r t a t i o n
zur Erlangung des Grades eines Doktors der Zahnmedizin
Der Medizinischen Fakultät der Universität Düsseldorf
vorgelegt von
Rolf Lieber
1979

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität Düsseldorf

Der Dekan
gez.: Prof. Dr. Krüskemper

Referent
gez.: Prof. Dr. Hensell
Korreferent
gez.: Prof. Dr. Dr. Koch

Meinen Eltern

in Dankbarkeit gewidmet

An dieser Stelle danke ich

Herrn Professor Dr. med. Volker Hensell

herzlich für die freundliche Oberlassung
des Themas und für die wertvolle Unterstützung
bei der Abfassung meiner Arbeit

INHALTSVERZEICHNIS

I. EINLEITUNG

II. ENTWICKLUNG DER CHIRURGISCHEN THERAPIE
DER TRIGEMINUSNEURALGIE

III. KASUISTIK

A. Operative Behandlung der Trigeminusneuralgie
bei 842 Patienten zwischen 1949 und 1979

B. Komplikationen bei 1.232 Elektrokoagulationen
des Ganglion Gasseri nach der Methode
von Kirschner

IV. DISKUSSION

V. ZUSAMMENFASSUNG

VI. LITERATURVERZEICHNIS

VII. LEBENSLAUF

I. EINLEITUNG

Die sogenannte idiopathische Trigeminusneuralgie ist heute ein fest umrissenes Krankheitsbild. Es kommt bei ihr durch Reizung umschriebener Haut- oder Schleimhautareale - sogenannte Triggerzonen -, die im Versorgungsgebiet des Nervus trigeminus liegen zu blitzartig einschießenden Schmerzanfällen von meistens Sekunden- bis längstens Minuten Dauer. Der Schmerz, der meist auf das Ausbreitungsgebiet nur eines Trigeminusastes beschränkt bleibt, irradiiert nur gelegentlich auf einen benachbarten Ast und nur äußerst selten auf alle drei Äste.

Schon im 10. Jahrhundert hat A. AVICENNA in Persien eine detaillierte Darstellung dieses paroxysmalen Gesichtsschmerzes geschrieben. N. ANDREE gab dann 1756 eine charakteristische Beschreibung der Trigeminusneuralgie, der er den durchaus treffenden Namen des "tic douloureux" gab, der den Anfallscharakter dieser Schmerzzustände treffend zum Ausdruck brachte. Da auch J. FOTHERGILL im 18.Jahrhundert eine exakte Beschreibung des Gesichts-Anfallsschmerzes gab, wird dieser im englischsprachigen Raum auch heute häufig noch als FOTHER-

GILL'sche Krankheit bezeichnet.

Die Ätiologie der idiopathischen Trigeminusneuralgie ist auch heute - trotz vielfacher Erklärungsversuche - offen. Daher ist es verständlich, daß zur Behandlung dieses schmerzhaften Leidenszustandes eine Vielzahl von Behandlungsmöglichkeiten angegeben werden. Neben konservativ medikamentösen Behandlungsmethoden gibt es zahlreiche chirurgische Eingriffsmöglichkeiten am schmerzsensiblen System des Trigeminus, ohne daß bisher "die chirurgische Behandlungsmethode" gefunden wäre. Neben den vielfachen intrakraniellen Eingriffen hat M. KIRSCHNER schon vor 50 Jahren die Elektrokoagulation des Ganglion Gasseri nach einem von ihm erdachten ersten stereotaktischen Verfahren angegeben. Diese Methode wurde in der Neurochirurgischen Klinik in Düsseldorf in den letzten dreissig Jahren in zunehmendem Maße und zuletzt fast ausschließlich angewandt, so daß eine ausführliche Zusammenstellung und kritische Analyse, der bei dieser Methode aufgetretenen Komplikationen angezeigt erschien, zumal jetzt seit einigen Jahren das sehr viel gewebsschonendere Verfahren der Thermokoagulation des Ganglion Gasseri nach SWEET sich zunehmend durchsetzt.

II. ENTWICKLUNG DER CHIRURGISCHEN THERAPIE DER TRIGEMINUSNEURALGIE

Als Pionier der Trigeminuschirurgie muß an dieser Stelle F. KRAUSE genannt werden, der 1893 als Erster die Exstirpation des Ganglion Gasseri erfolgreich ausführte. Schon 1891 hatte V. HORSLEY die sensible Trigeminuswurzel hinter dem Ganglion vollständig durchschnitten, der Kranke war jedoch nach einigen Stunden ad exitum gekommen. Ein Jahr später hatte F. HARTLEY 1892 einen neuen, temporalen Operationsweg zur Durchführung einer intrakraniellen Neurektomie veröffentlicht. KRAUSE gelang jedoch die erfolgreiche Behandlung des "tic douloureux" erst, als er den Weg intrakranialwärts noch einen Schritt weiter ging. Weiter verfeinert wurde sein Verfahren dann um 1900 von H. CUSHING, der sich intensiv für die Vermeidung der durch die Operation hervorgerufenen Gefühlsstörungen einsetzte.

W.G. SPILLER und C.H. FRAZIER nahmen 1904 in Amerika die erste retroganglionäre Resektion der hinteren Trigeminuswurzeln vor, die sie aufgrund der erzielten Ergebnisse später als "physiologische Exstirpation" bezeichneten. Bei dieser Operation erreichte man von einem Längsschnitt durch den

Schläfenmuskel nach osteoklastischer Trèpanation der Schläfenbeinschuppe die mittlere Schädelgrube. Über dem Cavum Meckeli wurde die Dura eröffnet und die zum Ganglion ziehende Trigeminuswurzel durchtrennt. Weiterentwicklungen der technischen Ausführung der Operation wurden sowohl von FRAZIER selbst als auch von A.W. ADSON vorgenommen. 1919 gelang es FRAZIER den motorischen Anteil der Trigeminuswurzel bei deren Durchschneidung zu schonen und so die Innervation des Musculus masseter zu erhalten. Später konnte er dann sogar über eine Reihe von Fällen berichten, bei denen eine partielle Durchschneidung unter Erhaltung einer Teilsensibilität im Gesicht besonders im ersten Ast, gelungen war. Auf diese Art und Weise wurde es möglich, die Korneasensibilität in vielen Fällen zu erhalten.

1925 veröffentlichte W.E. DANDY seine zerebellare Operationsmethode. Bei diesem Vorgehen wurde die Trigeminuswurzel in ihrem Verlauf zum Eintritt in den Hirnstamm von einem Zugang durch die hintere Schädelgrube hinter dem Mastoid im Kleinhirn-Brückenwinkel aufgesucht. Hier wurde sie nach Absaugen des Liquors und Anheben einer zerebellaren Hemisphäre mit einem stumpfen Haken durchtrennt, wobei die trophische Versorgung der Kornea voll erhalten blieb.

O. SJÖQVIST wurde durch die Beobachtung eines Kranken mit einem WALLENBERG-Syndrom auf die Dissoziation der verschiedenen Gefühlsqualitäten im medullären Trigeminusverlauf hingewiesen und führte 1938 die Durchtrennung der in der Medulla oblongata von den Berührungsfasern getrennt verlaufenden Schmerzfasern im Tractus descendens Nervi trigemini durch. Aufgrund des speziellen Verlaufes der Trigeminusfasern nach ihrem Eintritt in die Brücke war es möglich, am Colliculus trigeminus am Ausgang des vierten Ventrikels durch einen etwa 2 mm breiten und 3 mm tiefen Einschnitt in die Trigeminusbahn ausschließlich die Schmerzfasern zu druchtrennen, da die, die Berührungsempfindungen tragenden Fasern schon unmittelbar nach dem Eintritt in den Hirnstamm auf die andere Seite kreuzen.

M. DOGLIOTTI durchschnitt 1938 als Erster die Trigeminusbahn im mesenzephalen Bereich. 1942 entwickelte E.A. WALKER aus diesem Verfahren seine "Mesenzephalotomie" oder Mittelhirntraktotomie, eine Durchschneidung des Tractus spinothalamicus in Höhe der Hirnschenkel, zur Beseitigung unbeeinflußbarer Schmerzzustände.

Auf einem ganz anderen Prinzip basierte die Operationsmethode, die P. TAARNHØJ 1951 vorstellte. Er eröffnete von einer Trepanation im Bereich der Schläfenschuppe die mittlere Schädelgrube und trennte das Dach des Cavum Meckeli und den Duraüberzug über der Trigeminuswurzel des Ganglion Gasseri in seiner vollen Länge bis zur Felsenbeinkante auf. Bei dieser Operation kam es durch die ausschließliche Druckentlastung des Ganglion nicht zu einer Unterbrechung der Leitungsbahnen. Allerdings war dieser Eingriff nur einmalig durchführbar und ließ keine Möglichkeiten einer Rezidivbehandlung erkennen.

A. STENDER gab 1954 eine Modifikation des TAARNHØJ'schen Vorgehens an. Er ging dabei von einer Beobachtung von O. FOERSTER aus, der nach einer SPILLER-FRAZIER-Operation, die wegen einer Komplikation nach Freilegung des Ganglion Gasseri ohne Wurzeldurchschneidung abgebrochen werden mußte, eine dauernde Schmerzfreiheit sah. Er spaltete vom temporalen Zugang aus ausschließlich die Dura über dem Ganglion Gasseri und erzielte mit dieser Operation ebenso Schmerzfreiheit, ohne daß es zu einer Funktionsstörung im Trigeminusbereich kam. Leider stieg

die Rezidivquote mit zunehmendem zeitlichen Abstand von der Operation auf über 50 % an. C.H. SHELDEN und R.H. PUDENZ gingen deshalb 1955 bei gleichem Behandlungserfolg dazu über, die freigelegte Trigeminuswurzel nicht zu dekomprimieren, sondern im Gegenteil für einige Zeit mit einem stumpfen Gerät einzudrükken.

So großartig die Erfolge dieser Operationen auch waren, so waren sie doch alle mit gewissen Risiken belastet, besonders bei alten und durch die Krankheit geschwächten Patienten.
Bei der FRAZIER'schen Operationsmethode kam es in sehr vielen Fällen bei völliger Durchtrennung der Wurzel zu einer Störung der Hornhautsensibilität, und vor allem zu einem temporären Ausfall der trophischen Versorgung der Hornhaut, weil die vegetativen Fasern, die aus dem Carotis-Sympaticus-Geflecht kommend, vor dem Eintritt ins Ganglion Gasseri zur Trigeminuswurzel treten, mit durchschnitten wurden. Folge des Fehlens einer sensiblen und trophischen Versorgung der Kornea war sehr oft, besonders ohne ausreichende ophthalmologische Versorgung, eine Keratitis neuroparalytica. Außerdem wurden von verschiedenen Operateuren diesem

Verfahren auch noch andere schwerwiegende Zwischenfälle zugeschrieben. Angegeben wurden Quetschungsschädigungen der Schläfenrinde, ischämische Hirnschädigungen nach Abklemmen von Gefäßen intra operationem, Fazialislähmungen, Hemiplegien, Aphasien sowie seltene Spätepilepsien.

Auch die Operation nach DANDY, die zumindest was die Korneastörungen angeht, eine wesentliche Verbesserung darstellte, bedeutete besonders für die älteren Patienten eine sehr große Belastung, da dieses Verfahren mit einem erheblichen Liquorverlust einherging. Daneben kam es häufiger zu Hörschädigungen, weil der Nervus acusticus in regio des Zuganges zum Trigeminus im Kleinhirnbrückenwinkel passiert und durch Spateldruck oder sonstige instrumentelle Verletzungen gequetscht oder abgerissen wurde. Auch die Nervi abducens und occulomotorius, die dieselbe Region durchlaufen, wurden verletzt. Ein weiteres Problem bei der DANDY'schen Operation stellten die sehr voluminösen Begleitvenen des N. trigeminus im Kleinhirnbrückenwinkel dar, die bei der Durchschneidung der Trigeminuswurzel meist zwangsläufig mit erfaßt wurden. So kam es zu sehr hartnäckigen

Blutungen, die in der Tiefe mit den damaligen Möglichkeiten nur sehr schwer zu stillen waren. Diese venenbedingten Komplikationen haben H. OLIVERCRONA veranlaßt, bei der DANDY'schen Operation den Faserverlauf des N. trigeminus nur mit Hilfe eines aufgesetzten Silberklipps zu unterbrechen.

Der SJÖQUIST'sche Operationsweg, der auch die Eröffnung der hinteren Schädelgrube verlangte und somit ebenfalls einen erheblichen Liquorverlust bedeutete, erforderte im Bereich der Medulla oblongata eine sehr genaue Schnittführung, da die Gefahr der Durchschneidung des Kleinhirnseitenstranges mit nachfolgenden, schweren ataktischen Störungen oder einer Hemianalgesie der gegenüberliegenden Körperhälfte bestand.

Da alle bis jetzt erwähnten Methoden eine breite Eröffnung des Schädels mit sämtlichen für solche Operationen typischen Gefahren verlangten, war man vielerorts bemüht, nach anderen ungefährlicheren Wegen zu suchen, diese Krankheit, die vornehmlich Patienten in der zweiten Hälfte des Lebens befällt, zu behandeln.

F. HÄRTEL gelang es 1912 nachzuweisen, daß es relativ leicht möglich ist, von einem Einstichpunkt an der Wange aus durch das Foramen ovale das Ganglion Gasseri zu treffen. Durch Injektion kleinster Mengen hochprozentigen Alkohols gelang es ihm in Deutschland sowie W. HARRIS in England in vielen Fällen schlagartig Schmerzfreiheit zu erzielen. Diese Injektionen hatten allerdings den Nachteil, daß sie fast immer zu einem völligen Ausfall des gesamten Trigeminus führten. Es kam darüber hinaus zu einer sehr schweren trophischen Störung der Kornea mit einer sehr hohen Prozentzahl von Keratitiden, die immer wieder einmal zur völligen Erblindung des befallenen Auges geführt haben, vor allem wenn keine ophthalmologische Behandlung angeschlossen worden war. Darüber hinaus kam es durch Austritt von Alkohol in den Liquor der basalen Hirnzisterne zu Schädigungen der Augenmuskeln und gelegentlich zu einer Schädigung des Nervus opticus, die ebenfalls eine völlige Erblindung des Auges nach sich zog. So war die Alkoholinjektion in das Ganglion Gasseri im wesentlichen wenigen besonders erfahrenen Operateuren vorbehalten.

Dieser Tatbestand bewog M. KIRSCHNER Ende der zwanziger Jahre an Hand der Erfahrungen HÄRTELS eine exaktere Injektionsmethode ohne die Verwendung von Alkohol zu entwickeln. Zunächst nahm er am Anatomischen Institut in Tübingen Messungen an 60 Leichenschädeln vor, um dann an Hand der Ergebnisse ein stereotaktisches Gerät zu entwickeln, mit dem aus den Maßen der Jochbogenbreite des Schädels und dem Abstand der Ohrpunkt-/Nasenwurzellinie der genaue Eintrittsweg in das Ganglion Gasseri gefunden werden konnte. Unter Verwendung dieses Zielgerätes wurde erstmals im Jahre 1931 ein Punktionsspieß bis ins Ganglion Gasseri vorgeschoben und dann durch eine isolierte Elektrokoagulations-Sonde ersetzt. Durch Variieren des Einstichwinkels, der Stromstärke und der Eindringtiefe konnte man den II. und III. Trigeminusast isoliert ausschalten, ohne die wegen der weiter oben beschriebenen Gefahr der Keratitis so gefürchteten Teile des I. Astes zu schädigen. In den Jahren 1933 - 1936 führten KIRSCHNER und R. ZENKER in Heidelberg diese Methode zu höchster Vollendung, so daß sie im deutschen Sprachraum begeistert aufgenommen und alsbald von vielen chirurgischen Kliniken ausgeübt wurde. Schon im Jahre 1942 konnte KIRSCHNER selbst über die Erfahrungen

nach Behandlung von 1.113 Kranken berichten. Die Zahl der von ihm berichteten Komplikationen war sehr gering. So traten bei seiner Operationsweise nur wenige Abducensverletzungen und nur jeweils eine Occulomotoriuslähmung und primäre Erblindung auf. Außerdem lag seine Mortalitätsrate noch unter der von den damalig besten Operateuren der Weltliteratur als Mindestrekordziffer bei der operativen Behandlung der Trigeminusneuralgie angestrebten "Einprozent-Marke". Leider stellten sich bei weiterer Anwendung des Verfahrens zunehmend unangenehme Komplikationen ein. Neben Hirnnervenschädigungen war es vor allem erneut die Keratitis neuroparalytica, die den anfänglichen Optimismus stark dämpfte.

Durch die Einführung der Neurolept-Analgesie in die Trigeminuschirurgie war es K. SCHÖRMANN und anderen ab 1963 möglich, während einer schrittweisen partiellen Koagulation des Ganglion Gasseri das Ausmaß des Gefühlsverlustes direkt festzustellen. Es gelang ihnen so, die Komplikationsrate auf ein Minimum zu reduzieren.

Auf der Suche nach neuen Injektionsmethoden gab R. JAEGER 1959 die Injektion von heißem Wasser in das Ganglion Gasseri an. Er konnte so eine vorübergehende Denaturierung und damit eine Schmerzbahnunterbrechung erreichen. Die Methode hatte den Vorteil, daß beim Vordringen der Nadel in den freien Liquorraum das Wasser sofort abkühlte und so Nebenverletzungen vermieden werden konnten. Allerdings verlangte dieses Vorgehen eine erhebliche Geschicklichkeit und unterlag diversen methodischen Schwierigkeiten, so daß es sich nicht durchsetzen konnte.

Ganz sicher war diese Methode jedoch eine Anregung für W. SWEET, der im Oktober 1965 die erste Hochfrequenzkoagulation mit Hilfe einer Oberwärmungssonde durchführte. Diese sogenannte "Thermokoagulation", bei der die Koagulationssonde in den weitaus meisten Fällen durch die freie Punktion nach HÄRTEL aber auch ebenso mit Hilfe eines KIRSCHNER'schen Zielgerätes in das Ganglion Gasseri eingebracht werden kann, basiert auf der Hypothese, daß der Schmerz von weniger stark myelinisierten Fasern hervorgerufen wird, die man durch schrittweise Steigerung der Hitze zerstören kann, ohne dabei die stärker myelinisierten Fasern anderer Funktionen wesentlich zu verletzen.

Intakt bleiben die starken A-β Fasern, deren breitere Myelinscheide ihnen einen besseren Schutz gegen die Hitze verleiht. So bleibt dem Patienten ein gewisses Berührungsgefühl, nur selten durch eine Hypalgesia dolorosa getrübt, erhalten.

III. KASUISTIK

A. Operative Behandlung der Trigeminusneuralgie bei 842 Patienten zwischen 1949 und 1979

Innerhalb der letzten 30 Jahre wurden in der Neurochirurgischen Universitätsklinik zu Düsseldorf bei 808 Kranken 1.232 Elektrokoagulationen durchgeführt. Da die Trigeminusneuralgie ein Leiden ist, dessen Ätiologie noch nicht endgültig geklärt ist und das immer wieder zu Spontanremissionen neigt, wurde bewußt in fast allen Fällen erst die gesamte Skala medikamentöser Therapie und konservativer Injektionsbehandlung ausgeschöpft, bevor man sich zu jenem operativen Eingriff entschloß. Dieses Vorgehen deckt sich mit der Ansicht von BAY, "daß man nicht gleich das schwerste Geschütz auffahren soll".

In vielen Fällen ließ sich vor allem bei den im Beginn noch leichten und selteneren Anfällen medikamentös für längere Zeit eine völlige Beschwerdefreiheit erreichen. Nach lägerer Behandlungszeit ließ jedoch die medikamentöse Wirkung oft nach und auch durch Steigerung der Dosis konnte keine Verbesserung erzielt werden. Zudem traten bei einzel-

nen Patienten, die sicher die ärztlich vorgeschriebene Dosis aus Angst vor erneuten nicht beherrschbaren Schmerzanfällen überschritten, erhebliche Unverträglichkeitserscheinungen und vereinzelt echte Überdosierungsintoxikationen auf. Die vielfach empfohlene Behandlung mit Psychopharmaka zeigte bei unseren Patienten keinerlei anfallshemmenden Effekt.

Wenn mit medikamentöser Behandlung keine Schmerzfreiheit mehr erreicht werden konnten, gelang es oft durch gezielte Alkoholinjektionen an die Austrittstellen der einzelnen Äste eine meist länger anhaltende Denaturierung des Nerven und damit völlige Schmerzfreiheit zu erreichen.
Periphere Exhairesen wurden in der Düsseldorfer Neurochirurgie nicht vorgenommen.

Jeder Gesichtsschmerzkranke wurde, abgesehen von einer sorgfältigen Untersuchung, genauesten nach Art und Zeit seiner Beschwerden befragt, bevor die Diagnose einer idiopathischen Trigeminusneuralgie gestellt und damit die Indikation zur Elektrokoagulation gegeben war. Eine nicht geringe Zahl unserer Patienten war vorher unter der Fehldiagnose

irradiierender Kiefergelenkschmerzen, Nasennebenhöhlenaffektionen, akuter Arteriitis temporalis oder etwa einem Glaukom erfolglos behandelt worden, ehe sie in unsere Behandlung überwiesen wurden.

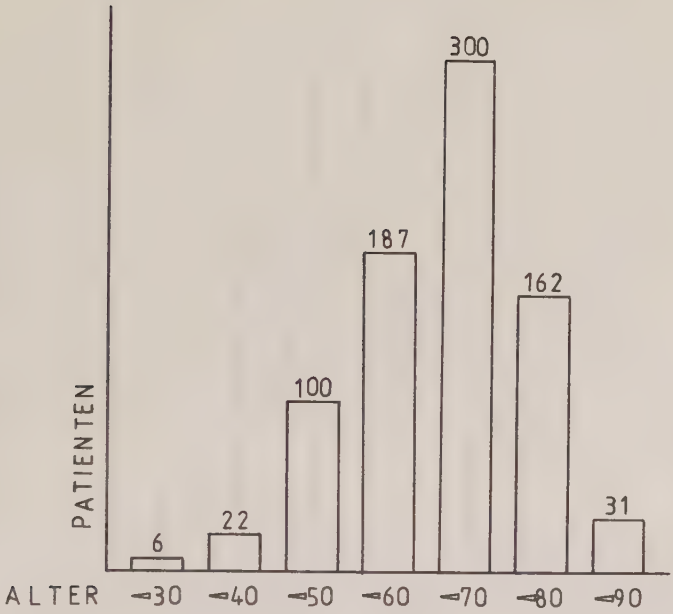
Neben den idiopathischen Neuralgien war auch die symptomatische Trigeminusneuralgie, die vorzugsweise im ersten Ast auftritt in einigen Fällen medikamentös gut zu beeinflussen. Bei auf symptomatische Neuralgie verdächtigem Befall des I. Trigeminusastes ist stets vor Beginn der Behandlung nach der Ursache gefahndet worden. Bei derartigen Untersuchungen sind sowohl Tumore im Kleinhirnbrückenwinkel als auch in der mittleren Schädelgrube gefunden worden. In anderen Fällen wurden mehrfach Aneurysmen im Basilarisbereich und einige Male ausgedehnte Rankenangiome als Ursache der symptomatischen Trigeminusneuralgie entdeckt.

Vorbehandlung der koagulierten Patienten

Medikamentös	92 %	Kiefer- u. NNH-Operationen	7 %
Alkoholinj.	42 %	EK in anderen Kliniken	5 %
Novocaininj.	22 %	Intrakranielle Operationen	2 %
Zahnextraktionen	16 %	Stellatumblockaden	1 %
Exhairesen	6 %	Röntgenbestrahlungen	0,2 %

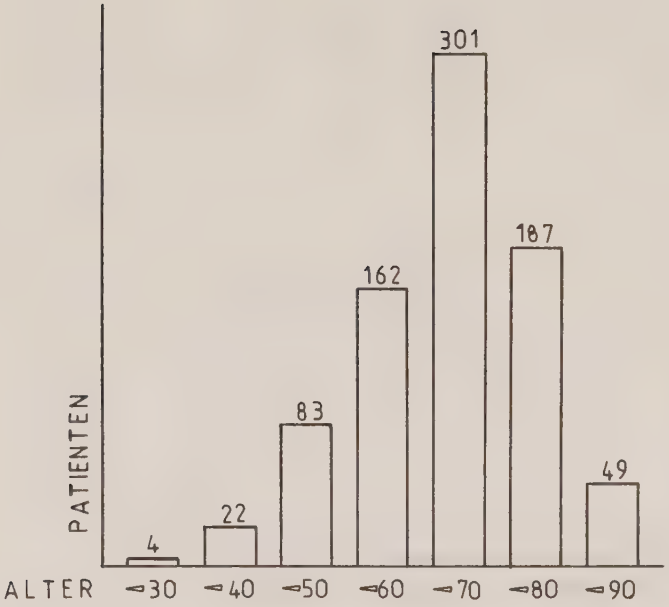
Tabelle 1

Die idiopathische Trigeminusneuralgie ist eine Erkrankung des höheren Lebensalters. Das Durchschnittsalter der in Düsseldorf operativ behandelten Patienten betrug 60 Jahre, der älteste Patient war 89, der jüngste gerade 19 Jahre alt. Zwischen dem Zeitpunkt des ersten Auftretens der Krankheit der von der überwiegenden Mehrzahl der Patienten erstaunlich genau angegeben werden konnte, und dem Zeitpunkt der ersten Elektrokoagulation vergingen durchschnittlich mehr als 6 Jahre. Für die einzelne Koagulationsbehandlung brauchten die allermeisten Patienten lediglich 4 Tage stationär aufgenommen zu werden.



Altersverteilung der Patienten zum Zeitpunkt der ersten Koagulation

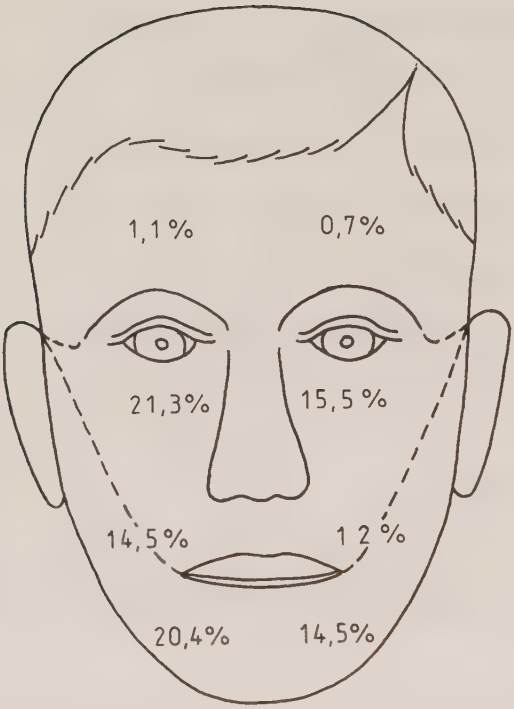
Tabelle 2



Altersverteilung der Patienten zum Zeitpunkt der letzten Koagulation

Tabelle 3

Das weibliche Geschlecht war bei unseren Patienten mit 54 % stärker befallen als das männliche. (46 %). Die Verteilung der Neuralgien auf die einzelnen Gesichtsäste ist der Tabelle 4 zu entnehmen.
Die rechte Gesichtshälfte war mir 57 % stärker befallen als die linke (42 %). Einen bilateralen Befall wiesen 1 % der Patienten auf. Fast alle dieser von uns beobachteten unter bilateralen Trigeminusschmerzanfällen leidenden Patienten waren an einer multiplen Sklerose erkrankt. Der unterschiedliche Befall der drei verschiedenen Nervenäste wird von Tabelle 5 veranschaulicht.

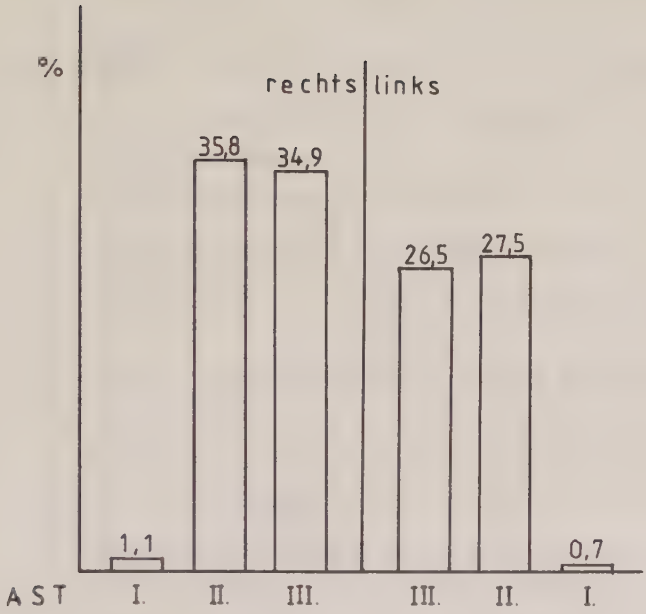


♂ 4 6 %

♀ 5 4 %

Verteilung der Neuralgien auf die einzelnen Gesichtsäste

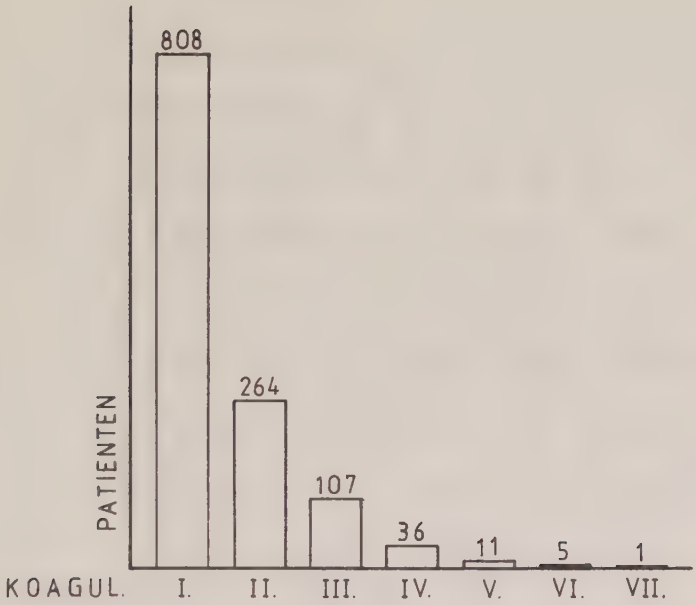
Tabelle 4



Unterschiedlicher Befall der drei Trigeminusäste

Tabelle 5

Bei Indikation zur operativen Behandlung entschied man sich in Düsseldorf im Laufe des Berichtszeitraumes zunehmend häufiger für die Anwendung der Elektrokoagulation des Ganglion Gasseri nach der Methode von KIRSCHNER. Mit dieser Methode ist es bei einiger Übung durchaus möglich, gezielt die am häufigsten befallenen beiden unteren Trigeminusäste isoliert auszuschalten. Operationstechnisch bevorzugt wurde die buccale Punktion des Ganglion Gasseri; nur im Falle ihres Mißlingens wurde die inframandibuläre Methode angewandt. Durch die beschriebene selektive Ausschaltung der beiden unteren Nervenäste wurde bewußt eine höhere Rezidivquote in Kauf genommen. Die durchschnittliche Eingriffszahl stieg im Laufe der vergangenen 30 Jahre jedoch insgesamt nicht über 1,5 Eingriffe pro Patient. Zum Erreichen einer befriedigenden Schmerzfreiheit mußte das angegebene Behandlungsverfahren nur bei 264 Patienten nach durchschnittlich 30 Monaten wiederholt werden. 544 Patienten waren bereits nach dem ersten Eingriff von ihren Schmerzanfällen befreit worden und blieben auch auf Dauer rezidivfrei. Über die Gesamtzahl der weiteren Rezidivbehandlungen mit Ausnahme eines Sonderfalles gibt die Tabelle 6 Auskunft.

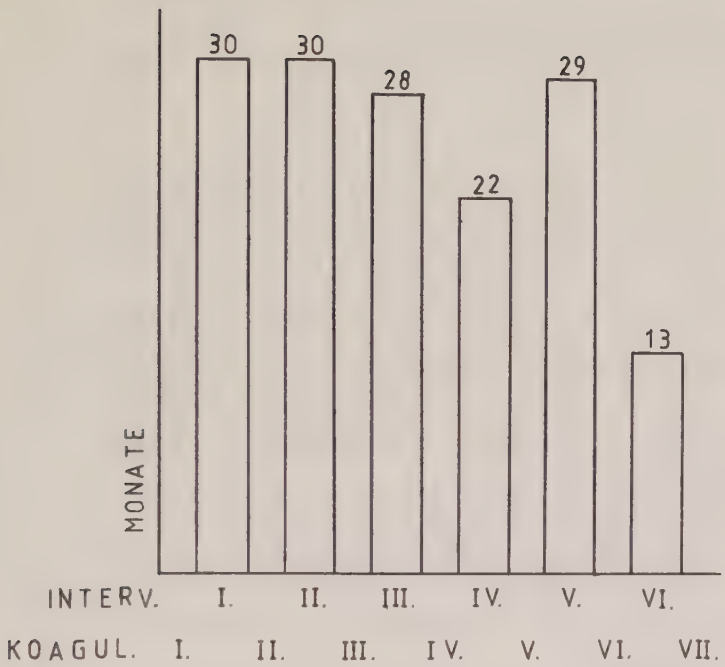


Rezidivbehandlungen der Patienten während der letzten 30 Jahre

Tabelle 6

Den Extremfall nach der Anzahl der Koagulationen stellt ein Patient dar, der an einer Trigeminusneuralgie des I. Astes litt und den wir erstmals im Alter von 70 Jahren koagulierten. Da es nach dem ersten Eingriff nicht zu einer vollständigen Schmerzbefreiung gekommen war, wurde am nächsten Tage erneut koaguliert. Danach war der Patient für 9 Monate beschwerdefrei, mußte allerdings im darauffolgenden Jahre erneut jeweils zweimal koaguliert werden. Insgesamt wurde dieser Patient während einer Periode von 10 Jahren dreizehnmal elektrokoaguliert, um ihm immer wieder eine ausreichende Schmerzfreiheit zu verschaffen. Während all dieser Eingriffe kam es jedoch zu keinem einzigen für diesen Patienten unliebsamen Zwischenfall.

Die Dauer des jeweils beschwerdefreien Intervalls zwischen den Eingriffen wird durch die Tabelle 7 verdeutlicht. In Ihr sind nur Patienten aufgeführt, die nach einer Koagulation später erneut unter Schmerzen zu leiden hatten. Für alle anderen Kranken war nach dem kurzen Eingriff die Zeit der unerträglichen Schmerzanfälle beendet.

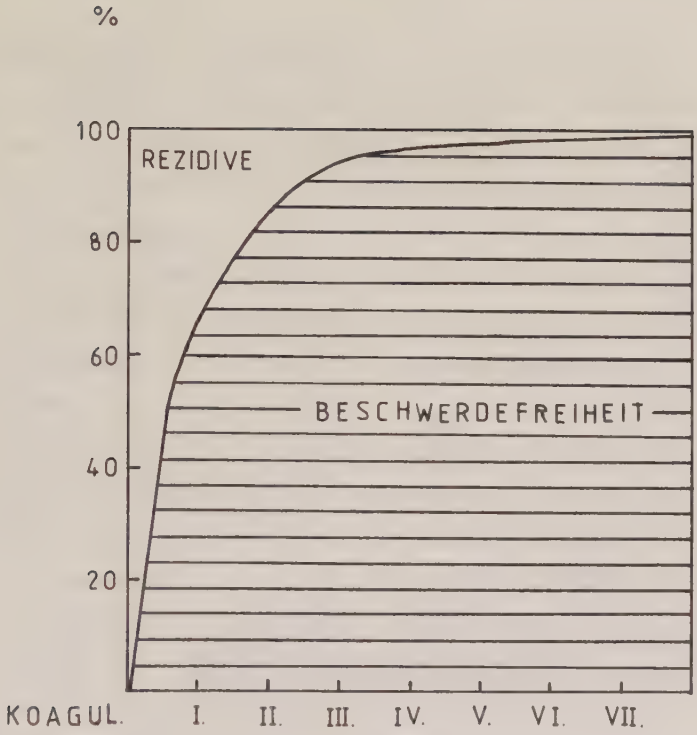


Beschwerdefreies Intervall zwischen den einzelnen Rezidivbehandlungen

Tabelle 7

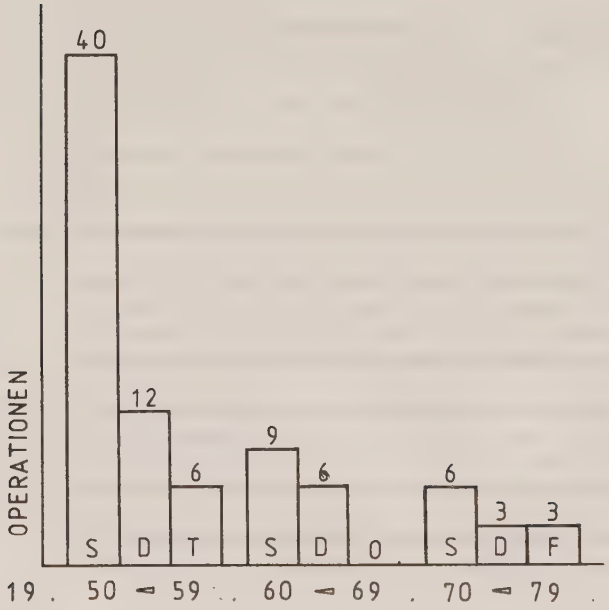
Als Ergebnis der 30 Behandlungsjahre kann die Tabelle 8 angesehen werden, die anschaulich die Summe der von den Patienten angegebenen erzielten Beschwerdefreiheit ins Verhältnis zu notwendig gewordenen Rezidivbehandlungen setzt.

Konnte in der Düsseldorfer Neurochirurgie mit der Koagulationsbehandlung keine Schmerzfreiheit erreicht werden, so wurde bei 51 Patienten (6,3 %) ein offener intrakranieller Eingriff, meist nach SJÖQVIST - Traktotomie der medullären Trigeminusbahn -, oder nach DANDY - Durchschneidung der Trigeminuswurzel im Bereich des Kleinhirnbrückenwinkels - durchgeführt. Allerdings ist während der letzten 30 Jahre, parallel zu ständigen Vervollkommnung der Koagulationsbehandlung die Anzahl der operativen intrakraniellen Eingriffe bei unseren Patienten wesentlich zurückgegangen, wie dies die Tabelle 9 verdeutlicht.



Grad der erzielten Beschwerdefreiheit im Verlauf der Behandlung

Tabelle 8



S = SJÖQVIST D = DANDY T = TAARNHØJ F = FRAZIER

Rückgang der Zahl der operativen Eingriffe an der intrakraniellen Trigeminusbahn während der letzten 30 Jahre

Tabelle 9

Neben echten Trigeminusneuralgien wurden mit wechselndem Erfolg symptomatische Neuralgien und Schmerzzustände des Gesichtes behandelt. Besonders zu erwähnen sind an dieser Stelle 16 Patienten, die unter einer symptomatischen Neuralgie bei Multipler Sklerose litten. Wie aus dem Schrifttum hinreichend bekannt ist, liegt der Prozentsatz des Befalles mit Trigeminusneuralgie unter Multiple-Sklerose-Patienten weit höher als in der Normalbevölkerung. Bei keinem dieser Patienten, die wegen ihrer Schmerzanfälle elektrokoaguliert wurden, trat ein Zwischenfall auf. Insbesondere kam es nach keiner der Koagulationen zu einer Exacerbation des Grundleidens, obwohl einzelne Patienten im Laufe einer Reihe von Jahren mehrfach koaguliert wurden. Bei 7 Patienten mit einer Schädelverformung im Sinne eines Turmschädels gelang es infolge Veränderungen der Schädelbasis nicht mit dem Zielverfahren nach KIRSCHNER das Foramen ovale zu passieren, worauf auch andere Autoren, insbesondere WEBER, hingewiesen haben. In diesen Fällen wurde versucht durch freie Punktion das Foramen ovale zu erreichen. Wenn dies nicht gelang, mußte auf einen Eingriff mit Eröffnung der Schädelhöhle zurückgegriffen werden.
13 Patienten, bei denen sehr starke Schmerzen durch Kiefer- oder Nebenhöhlenkarzinome ausgelöst wurden,

wurden ebenfalls nach der KIRSCHNER'schen Methode behandelt.Die jüngste Koagulationspatientin, eine 19-jährige, litt seit einer Kieferhöhlen-Operation im 14. Lebensjahr an einem Oberkiefer-Dauerschmerz, der nach Elektrokoagulation verschwand. Die Erfolge bei Dauerschmerzen, etwa bei einem Karzinom oder atypischen Gesichtsschmerzen befriedigten allerdings so wenig, daß in der letzten Zeit fast ausschließlich Patienten mit echten "tic douloureux" einer Elektrokoagulations-Behandlung unterzogen wurden.

Nur in 20 Fällen gelang es trotz normaler Lage des Foramen ovale auf der Schädelbasis und mehrfachen Versuchen mit dem KIRSCHNER'schen Gerät nicht das Foramen zu passieren, um anschließend durch eine Elektrokoagulation des Ganglion Gasseri Schmerzfreiheit bei den Patienten zu erzielen. In diesen Fällen wurde dann, wie schon erwähnt, ein operativer Eingriff an der Trigeminusbahn mit Eröffnung der Schädelhöhle durchgeführt. In der Regel wurde versucht mit der Traktotomie nach SJÖQVIST, weil sie nach unserer Ansicht den am wenigsten belastenden intrakraniellen Eingriff darstellt, auszukommen. In anderen Fällen wurde eine Durchtrennung der Trigeminuswurzel nach dem Verfahren von DANDY im Kleinhirnbrückenwinkel ausgeführt.

B. Komplikationen bei 1.232 Elektrokoagulationen des Ganglion Gasseri nach der Methode von KIRSCHNER

Die Gesamtzahl der in der Düsseldorfer Neurochirurgie beobachteten ernsthaften Komplikationen, die sich während einer Behandlungsperiode von 30 Jahren mit der KIRSCHNER'schen Methode der Elektrokoagulation ergaben, ist gemessen an der hohen Erfolgsquote des Verfahrens sehr gering.
Durch direkte Traumatisierung mit dem Punktionstroicart auf dem Wege zum Foramen ovale und weiter zum Ganglion Gasseri kam es in 42 Fällen zu Verletzungen meist oberflächlicher Gefäße, welche entweder zu geringen Sickerblutungen aus der Punktionsstelle oder kleineren Hämatomen im Bereich der Wange führten. Diese kleineren Blutungen standen ausnahmslos nach kurzer Kompressionszeit, ohne daß irgendwelche besonderen weiteren Maßnahmen notwendig geworden wären.

In 36 Fällen beobachteten wir eine Verletzung der Arteria carotis intrakraniell, extradural im Syphonbereich, die entweder schon durch den Punktionsspieß beim Einführen des Troicarts oder durch die Koagulation der Gefäßwand entstanden war.

Wenn es schon direkt nach Zurückziehen des Punktionsmandrins zu arteriellen Blutungen aus der Punktionskanüle kam, wurde letztere sofort wieder komplett entfernt und man versuchte dann das Ganglion Gasseri unter einem etwas anderen Einstichwinkel ohne Verletzung der Arteria carotis zu erreichen. Wenn dies von buccal aus nicht gelang, wurde meist von inframandibulär ausgehend das Foramen ovale anpunktiert und nach Erreichen der Punktionstroicart durchgeführt. In den Fällen, in denen es dann erneut zu einer arteriellen Blutung kam, wurde der Eingriff ganz abgebrochen. Im ganzen sahen wir eine arterielle Blutung vor dem Eingriff vierzehnmal.

Bei 22 Patienten, bei denen die Punktion des Ganglion Gasseri komplikationslos verlaufen war, kam es - bedingt durch das Eindringen der Koagulationssonde in das Lumen der Arteria carotis - nach Koagulation der Arterienwand nicht zu dem sonst bei diesem Verfahren üblichen Rückgang der Anzeige des Amperemeters während der Koagulation. Die Elektrokoagulation wurde daraufhin immer sofort unterbrochen und die Sonde etwas zurückgezogen. In diesen Fällen trat meistens aus der noch liegenden Punktionskanüle nach Zurückziehen der Koagulationssonde als Zeichen der Verletzung der Karotiswand eine arterielle Blutung auf.

Diese direkten Koagulationsverletzungen der Arteria carotis führten nur in wenigen Fällen auf die im einzelnen noch genauer eingegangen werden wird, zu zusätzlichen Komplikationen. Es kam allerdings in keinem der Fälle, in denen es nachweislich zu einer arteriellen Blutung aus der Karotis gekommen war, zu einer intraduralen Verletzung mit nachfolgenden Symptomen der akuten Subarachnoidalblutung. Wir haben anfänglich nach Beendigung eines Eingriffs mit arterieller Blutungskomplikation stets eine Lumbalpunktion durchgeführt, die in allen Fällen einen klaren Liquor als eindeutigen Beweis dafür erbrachte, daß sich keine akute Einblutung in den Subarachnoidalraum ereignet hatte. In späteren Jahren wurden diese Kontrollpunktionen nach Blutung aus der Koagulationskanüle aus der Erfahrung heraus nicht mehr durchgeführt, daß sich diese Karotisverletzungen ausschließlich extradural ereigneten und nie zu einer bedrohlichen Blutung etwa epidural oder subarachoidal geführt hatten. Die Klinik all dieser gesondert beobachteten Patienten gab niemals einen Hinweis auf eine akute Subarachnoidalblutung durch die Verletzung der Karotis.

Eine andere Konsequenz unbeabsichtigter Punktionsverletzungen stellten in 24 Fällen Blutungen in die Tuba auditiva dar. Diese Verbindung zwischen Paukenhöhle und Nasenrachenraum verläuft im Bereich der Flügelgaumengrube in unmittelbarer Nähe des Punktionskanals und konnte deshalb bei geringgradigem Abweichen des Troicarts gelegentlich verletzt werden. Diese Verletzung wurde nur dann bemerkt, wenn es gleichzeitig zur Mitverletzung der Arteria maxillaris aus dem Carotis externa-Kreislauf oder einer ihrer Nebenäste kam. Die Arterienverletzung führte dann zu einer Einblutung in die Tuba Eustachii, die sich in manchen Fällen in die Paukenhöhle, einige wenige Male sogar durch die Tuba in den Nasenrachenraum ausbreitete. Bei einer Patientin kam es offensichtlich infolge direkter Kommunikation der Arteria maxillaris mit der Tuba Eustachii zu einer ganz profusen Blutung in den Nasenrachenraum nach Zurückziehen des Punktionsspießes, so daß um eine Blutaspiration zu vermeiden die Patientin sofort intubiert und der Nasenrachenraum vorübergehend fest um den Tubus tamponiert werden mußte. So gelang es dann die arterielle Blutung zum Stehen zu bringen. In den anderen Fällen von Blutungen aus der Tuba Eustachii in den Nasenrachenraum stand diese Blutung meist nach ganz

geringerZeit, so daß gesonderte Maßnahmen nicht erforderlich waren.

In einem Teil der Fälle kam es durch die Einblutung in die Tuba auditiva zu einem Hämatotympanon, was zu einer vorübergehenden Ertaubung führte. Wurde ein solches Hämatotympanon rechtzeitig bemerkt, konnte in der Hals-Nasen-Ohrenklinik nach einer Punktion des Trommelfells die Paukenhöhle ausgespült und entleert und damit die vorübergehende Anakusis beseitigt werden. Bei 16 Patienten entstand aufgrund einer unbemerkten Organisation eines Blutkoagulums in der Paukenhöhle eine mehr oder weniger schwere Hörstörung der betreffenden Seite. Es bleibt zu berücksichtigen, daß nach kleineren Verletzungen der Tuba Eustachii, bei denen es nicht zu einer äußerlich feststellbaren Blutung gekommen war, einige Male eine geringgradige Schallleitungsstörung entstand, ohne daß dies in allen Fällen von den Patienten bemerkt wurde.

Offensichtlich dagegen wurde die Tubaverletzung bei einem Patienten, bei dem es zu einer massiven arteriellen Blutung aus dem äußeren Gehörgang kam. Hier war es vor dem Eingriff durch eine Otitis media zu einer Trommefellperforation gekommen, wodurch eine

direkte Verbindung zwischen Tuba Eustachii und Gehörgang entstanden war. Nach Tamponade des äußeren Gehörganges stand die Blutung, ohne daß es zu einer Einblutung in den Nasenrachenraum gekommen wäre.

Eine ganz andere Art der Punktionsverletzung trat bei einer Patientin nach inframandibulärer Punktion und erfolgreicher komplikationsloser Koagulation des Ganglion Gasseri auf.. Es kam hier zur Ausbildung eines ausgedehnten Hämatoms am Halse nach dessen schneller und unauffälliger Resorption die Patientin schmerzfrei nach Hause entlassen wurde. Einige Wochen später erschien diese Patientin und klagte über einen pulssynchrones Geräusch am Halse. Dieses Geräusch ließ sich auch durch Abhören im Bereich des seitlichen Halsdreieckes pulssynchron verifizieren. Wir führten daraufhin eine Karotisangiographie durch, bei der wir eine ioatrogen-traumatisch entstandene Fistel zwischen der Carotis interna und der Vena jugularis feststellten. Wir schlugen der 66-jährigen Patientin eine operative Beseitigung des arteriovenösen Kurzschlusses vor, um einem späteren ischämischen Hirninsult vorzubeugen.
Die Patientin, die sich aber offensichtlich durch das Geräusch nicht allzusehr beeinträchtigt sah,

verschloß sich unseren Argumenten und lehnte eine operative Behandlung ab. Ein Schmerzrezidiv trat zudem in diesem Fall nicht auf.

Die ernstesten Zwischenfälle, die wir beobachteten, waren Hemiparesen, die meist einige Stunden nach Beendigung der Koagulationsbehandlung und zunächst komplikationslosem Erwachen des Patienten aus der Narkose in Erscheinung traten. Diese meist nur kurz anhaltenden Hemiparesen können nur so erklärt werden, daß es bei der Koagulation durch Lage der Koagulationssonde in umittelbarer Nähe der Karotiswand zu einem Abscheidungsthrombus an der Innenseite der Karotis kam, der dann später abriß und ins Hirn embolisiert wurde, wo er zu einer lokalen Ischämie führte. In den meisten Fällen kam es in der Folge dieser Embolien zu nur vorübergehenden Halbseitensymptomen. Da es sich aber immer um eine ernste Komplikation handelt, sollen alle Fälle kasuistisch aufgeführt werden. Im ganzen beobachteten wir 10 Hemiparesen, von denen 8 sich ohne bleibende Schäden zu hinterlassen unter intensiver medikomechanischer und medikamentöser Behandlung völlig zurückbildeten. 2 Patienten starben nach der Elektrokoagulation; einer infolge einer hochgradig ausgebildeten Arterio-

sklerose mit beiderseitigem Karotisbefall, die zweite Patientin nach einer wohl sehr massiven Embolisierung mit Koagulationsthromben.

Der erste Patient, bei dem wir in der Düsseldorfer Neurochrirugie eine Hemiparese nach der Elektrokoagulation beobachteten, war eine 27-jährige Frau, die schon seit mehreren Jahren an einer hartnäckigen, atypischen Gesichtsneuralgie litt. Vor dem Eintritt in unsere Behandlung war bereits in einer anderen Klinik eine Traktotomie nach SJÖQVIST ohne Erfolg ausgeführt worden. Nach einer ausgedehnten Koagulation mit hoher Stromstärke, die völlig unauffällig verlief, erwachte die Patientin aus der Narkose in stark benommenen Zustand. Es bestand sowohl ein kompletter Gefühlsausfall im Bereich des koagulierten Trigeminus als auch eine schlaffe, gekreuzte Hemiparese mit motorisch aphasischer Störung. Diese Halbseitenlähmung bildete sich aber unter einer intensiven medikomechanischen und medikamentösen Behandlung innerhalb weniger Wochen völlig zurück. Schmerzen wurden von dieser Patientin nach der Koagulation nicht mehr angegeben.

Ein 50-jähriger Patient, bei dem eine erste Koagulation nicht zu dem gewünschten Dauererfolg geführt hatte, wurde nach vier Wochen erneut in der Düsseldorfer Neurochirurgie koaguliert. Bei dieser Wiederholungskoagulation kam es nach Zurückziehen der Koagulationssonde zu einer stärkeren arteriellen Blutung aus der noch liegenden Kanüle. Nach Erwachen des Patienten stellte man eine Armparese fest, die sich jedoch schon nach relativ kurzer Behandlung mit Complamin vollkommen zurückbildete. Der Patient blieb nach diesem Eingriff für 3 Jahre beschwerdefrei. Danach konnte durch wiederholte Alkohlinjektionen 15 Jahre lang ausreichende Schmerzlinderung gewährleistet werden.

Seit 8 Jahren litt eine Patientin bei Eintritt in unsere Behandlung an einer Trigeminusneuralgie des II. und III. Astes und war mit wechselndem Erfolg vielerorts auf verschiedene Weise behandelt worden. Bei ihrer Vorstellung war sie bereits 69 Jahre alt und war aus Angst vor Schmerzanfällen schon nicht mehr zu einer normalen Aussprache in der Lage. Man entschloß sich zu einer Elektrokoagulationsbehandlung, nach der schlagartig Beschwerdefreiheit eintrat. Anderthalb Jahre später kam es jedoch zu einem

Schmerzrezidiv, so daß eine neuerliche Elektrokoagulation angezeigt erschien. Bei diesem Eingriff kam es beim Austauschen des Punktionsspießes gegen die Koagulationssonde nicht zu einer Blutung aus der liegenden Kanüle. Die anschließende Koagulation verlief unauffällig. Bei den drei in steigender Folge gewählten Stromstärken wurde jedes Mal ein regelrechtes Abfallen der Stromstärke während der Einschaltzeit verzeichnet. Es kam nach Zurückziehen der Nadel zu einer heftigen Blutung aus der Tuba Eustachii in den Nasenrachenraum, die nur durch Intubation und sofortige Tamponade des Rachens beherrscht werden konnte. Während dieser Zeit atmete die Patientin spontan durch den Tubus. Der größere Blutverlust wurde durch eine sofortige Bluttransfusion ersetzt. Nach Aufwachen der Patientin fand sich wohl infolge einer ischämischen Hirnschädigung aufgrund des relativ hohen Blutverlustes eine komplette Hemiplegie der kontralateralen Seite. Im Laufe der nächsten drei Tage bildete sich diese Erscheinung jedoch wieder völlig zurück. Stärkere Beschwerden verursachte ausserdem ein Hämatom im Wangen- und Halsbereich der Eingriffsseite. Nach einer Woche war unter der Behandlung mit Complamin und einem Primodian-Depot eine Hemiparese bereits nicht mehr sicher nachweisbar

und auch das Hämatom zeigte gute Rückbildungstendenz. Da die Patientin auch nach diesem Eingriff noch über Schmerzen im Bereich des III. Trigeminusastes klagte, versuchte man durch Alkoholinjektionen in das Foramen mandibulare Linderung zu verschaffen. Nach Angaben der Patientin blieb jedoch diese Behandlung ohne Erfolg. So führte man nach etwas über einem halben Jahr erneut eine Elektrokoagulation komplikationslos durch, nach der - in Verbindung mit einer Hydergin-Behandlung - von der Patientin ein Rückgang der Beschwerden angegeben wurde.

Ein weiterer Patient, bei dem eine Parese auftrat war bei Eintritt in unsere Behandlung 70 Jahre alt und bereits seit vier Jahren erkrankt und anderweitig behandelt worden. Eine erste Koagulation verlief absolut komplikationslos, brachte jedoch nicht in ausreichendem Maße Schmerzlinderung. So wurde der Eingriff zwei Tage später wiederholt. Nach Erwachen aus der Narkose wurde eine koagulationsbedingte Hemiparese festgestellt, die sich unter intensiver Behandlung bis auf einen geringgradigen Restbestand am linken Fuß bis zur Entlassung recht gut zurückbildete.

Zwanzig Jahre lang litt ein 83-jähriger Patient unter einer rezidivierend auftretenden Trigeminusneuralgie des I. und II. Astes, bevor er in unsere stationäre Behandlung kam. Er befand sich in einem altersentsprechenden Allgemeinzustand und zeigte - bis auf einen tachykarden, arrhythmischen Puls bei einem RR von 185/100 mm Hg sowie Sklerosegeräuschen im Apexbereich - keinen pathologischen Befund. Auf eindringlichen Wunsch des Patienten entschloß man sich zu einer Elektrokoagulation. Zwei Stunden nach dem Eingriff wurden insultartige, aphasiche Störungen und eine Hemiparese bemerkt. Im EEG fand sich ein Deltawellenherd auf der kontralteralen Seite präzentrotemporal. Unter der Therapie mit durchblutungsfördernden Medikamenten sowie täglichen Massagen und Bewegungsübungen bildete sich die Hemiparese rasch zurück. Zwei Tage später konnte der Patient wieder klar sprechen. Bei der Entlassung bestand nur noch eine mäßige Parese des Beines. Die neuralgischen Beschwerden im Trigeminusbereich bestanden jedoch vermindert fort, so daß wenig später bei einer ambulanten Wiedervorstellung der II. Ast durch Alkoholinjektion ausgeschaltet werden mußte. Danach war der Patient für sechs Jahre beschwerdefrei. Eine weitere Alkoholinjektion verschaffte ihm dann andauernde Schmerzlinderung.

Bei einem 66-jährigen Patienten, der seit 7 Jahren an einer Trigeminusneuralgie des II. Astes erkrankt war, wurden innerhalb eines halben Jahres zwei Alkoholinjektionen vorgenommen, bevor man sich zu einem Koagulationseingriff entschloß. Nach der Elektrokoagulation, die unauffällig verlief, kam es zu einer Hemiparese und einer motorischen Aphasie. Schon am nächsten Tage hatte eine wesentliche Besserung stattgefunden, und der Patient war bereits wieder zu einer längeren - wenn auch schwerfälligen - Unterhaltung in der Lage. Auch alle anderen Beschwerden bildeten sich innerhalb weniger Tage zurück. Mit der Empfehlung intensive Übungsbehandlungen durchzuführen entließen wir den Patienten nach Hause. Allerdings traten ein halbes Jahr später erneut Schmerzanfälle auf, die dann durch eine Alkoholinjektion andauernd beseitigt werden konnten.

Achtzehn Jahre zurück reichte die Schmerzanamnese eines 71-jährigen Patienten. Während der letzten sechs Jahre waren insgesamt acht Alkoholinjektionen zur Bekämpfung einer Trigeminusneuralgie des II.Astes mit Tegretal-Behandlungen abgewechselt worden. Da der Erfolg dieser Behandlungen wechselhaft und von immer kürzerer Dauer war, entschloß man sich zur

Elektrokoagulation. Der Eingriff selbst verlief absolut unauffällig. Etwa zwei Stunden nach der Operation wurde der Patient unruhig und klagte über Übelkeit und Brechreiz. Er erbrach mehrmals und erhielt deshalb Psyquil, worauf er hochgradig verwirrt reagierte. Etwa zwei Stunden später bildete sich eine rasch zunehmende brachio-fazial betonte Hemiparese aus. Lediglich geringe Bewegungen mit dem Fuß waren noch möglich. Es erfolgte eine sofortige Infusionstherapie und Euphyllin-Gabe. Trotzdem kam es zu einer vorübergehenden kompletten Hemiplegie. Eine Liquor-Punktion zeigte einen klaren ungetrübten Liquor, so daß eine Subarachnoidalblutung ausgeschlossen werden konnte. Am nächsten Tag begann eine langsame Rückbildung der Hemiplegie, die bei zunehmender Erholung des Patienten unter krankengymnastischer Übungsbehandlung beschleunigt voranschritt. Schon nach kurzer Zeit konnte der Patient in gutem - seinem Alter entsprechenden - Zustand aus der stationären Behandlung entlassen werden. Er blieb dann ein Jahr lang von Schmerzrezidiven verschont. Danach konnte durch eine neuerliche Alkoholisation des II. Astes andauernde Schmerzfreiheit verschafft werden.

Ein 71-jähriger Patient, der seit zehn Jahren unter immer stärker werdenden "tic douloureux" zu leiden hatte, konnte auf eine ganze Palette von Behandlungsversuchen bei vielen verschiedenen Ärzten zurückschauen. In den letzten drei Jahren vor Eintritt in unsere Behandlung waren dreimal ohne dauerhaften Erfolg Alkoholinjektionen in den II. Trigeminusast gemacht worden, bevor einige besonders heftige Anfälle über die gesamte Gesichtshälfte den Patienten bewogen, eine Elektrokoagulation vornehmen zu lassen. Trotz eines etwas reduzierten Allgemeinzustandes wurde in Epontol-Kurznarkose eine Koagulation des Ganglion Gasseri nach KIRSCHNER durchgeführt. Der Eingriff verlief völlig unauffällig; es kam zu einem normalen Spannungsabfall und der Patient war wenige Minuten danach bereits wieder wach. Es bestand eine Anästhesie im II. und eine Hypästhesie im I. Ast. Etwa zwei Stunden nach dem Eingriff kam es unter zunehmenden psychischen Unruheerscheinungen zu einer Halbseitenlähmung, die brachio-fazial betont war. In den nächsten Stunden bildete sich trotz entsprechender Behandlung eine fast komplette Hemiplegie und hochgradige Somnolenz aus. In den folgenden Tagen besserte sich der Zustand unter Dauertropf-Infusionen von hochdosiertem Euphyllin und Fortecortin langsam. Zusätz-

lich wurde der Patient digitalisiert und bekam regelmäßig Apoplektal. Nach wenigen Tagen begann eine rasch zunehmende Rückkehr der linksseitigen Bewegunsfunktion. Zunächst wurde der Patient mit Krankengymnastik und Massage, später mit Laufbad und in der Beschäftigungstherapie behandelt. Bei der Entlassung bestand noch eine Lähmung, vornehmlich des linken Armes, die sich aber im Laufe der Zeit besserte. Gleichzeitig wurde die Behandlung mit Apoplektal und Proviron noch eine Zeit lang weiter fortgesetzt. Schmerzanfälle im Bereich des Gesichtes traten zu diesem Zeitpunkt nicht mehr auf.

Der erste Todesfall, der nach einer Elektrokoagulation auftrat, ereignete sich bei einem 70-jährigen Patienten, der schon seit 16 Jahren wegen einer Trigeminusneuralgie behandelt worden war. Der Patient litt außerdem unter stärkerer allgemeiner Arteriosklerose, die ein Jahr vor seinem Tode bereits zu einem Herzinfarkt geführt hatte. Da aber die Alkoholinjektionsbehandlung, der er sich über Jahre hinweg unterzogen hatte immer schlechtere Resultate erbrachte, entschloß man sich, eine Elektrokoagulation des Ganglion Gasseri durchzuführen. Der Eingriff selbst verlief ohne besondere Vorkommnisse; der Patient wurde

kurz nach der Operation wach und war sofort ansprechbar. Zwei bis drei Stunden nach der Koagulation wurde der Patient zunehmend unruhiger. Es entwickelte sich eine armbetonte Hemiparese mit kompletter Aphasie. Es erfolgte eine Therapie mit Dauertropf-Infusionen von u.a. Liquemin mit 15. 000 E/ die und Niconacid, aber trotz allen Maßnahmen gelang es nicht die fortschreitende cerebrale Dekompensation zu beherrschen. Eine Pneumonie trat hinzu und führte schließlich den Tod herbei.

Bei der Obduktion fanden sich neben der allgemeinen Arteriosklerose mit Ulcerationen auch einzelne partielle Thromben im Bauchteil der Aorta. Die Koronararterien waren teilweise stenotisch verengt und der Herzmuskel zeigte alte Narben. Als Ursache der cerebralen Ischämie fanden sich wandadhaerente obturierende Thromben im Bereich der linken Arteria carotis interna, im Gabelungsbereich sowie an der Einmündung in den Circulus arteriosus WILLISI. *

---

* Für die Überlassung des Obduktionsbefundes danken wir Herrn Prof.Dr.med. H. Meessen, Pathologisches Institut der Universität Düsseldorf

Der zweite Zwischenfall mit Todesfolge betraf eine 53-jährige Patientin, die seit 7 Jahren an einer Trigeminusneuralgie des II. und III. Astes litt und wegen dieser Krankheit bereits zweimal mit temporärem Erfolg mit einer Alkoholinjektion in der Düsseldorfer Neurochirurgie behandelt worden war. Da nach Aussagen der Patientin aufgrund des Krankheitsbildes trotz Tegretal-Gabe ein Waschen oder Zähneputzen nicht mehr möglich war und sich zeitweilig bis zu 100 "tic douloureux" pro Tag ereigneten, entschloß man sich zu einer Elektrokoagulation. Während des Eingriffs bemerkte man einen nur ungenügenden Abfall der Anzeige des Ampêremeters während der Koagulation mit der größten Stromstärke, so daß man sofort den Eingriff beendete. Nach Zurückziehen der Koagulationssonde kam es zu einer heftigen arteriellen Blutung aus der noch liegenden Punktionskanüle. Eine Blutung aus Nase oder Rachen wurde nicht festgestellt. Die Patientin wurde nur verzögert wach und man stellte eine Parese sowohl des Armes als auch in geringerem Ausmaße des Beines fest. Es wurde sofort ein Euphyllin-Hydergin-Dauer-Tropf angelegt. Im somnolenten Zustand wurde die Kranke auf die Station gebracht, wo sie Minuten später einen rechtsbetonten Krampfanfall erlitt. Es erfolgte sofortiges Verlegen auf die Intensiv-Station, wo

sich der Zustand der Patientin rasch verschlechterte. Sie wurde zunehmend somnolenter und zwei weitere Anfälle konnten nur durch Evipan kupiert werden. Eine Lumbal-Punktion zeigte zu diesem Zeitpunkt einen klaren Liquor und einen nur unwesentlich erhöhten Hirndruck. Später stellte sich bei der mittlerweile tief bewußtlosen Patientin eine Ateminsuffizienz ein, so daß sie intubiert und beatmet werden mußte. Neben der Hydergin-Dauerinfusion erfolgte nun Entwässerung. Es kam in der Folge zu einem erneuten Anfall mit Temperaturanstieg bis 40°C und beiderseits weiten Pupillen. Kurze Zeit später - etwa 20 Stunden nach dem Eingriff - erlag unsere Patientin einem zentralen Herz-/Kreislaufversagen.

Die Sektion ergab neben einer mittelgradigen allgemeinen Arteriosklerose eine muskuläre Wandhypertrophie der linken Herzkammer im Sinne eines Hochdruck-Herzens mit 330 g Herzgewicht. Es wurden weiterhin umschriebene frische Blutungen im Stichkanal des Koagulationsgerätes und eine Verschorfung der Wand des unteren Karotissyphons in einem linsengroßen Bezirk festgestellt. Außerdem fanden sich frische Hirnembolien, vor allem im frontalen Bereich, eine massive Hirnschwellung, ausgeprägte Hirndruckzeichen sowie

eine beginnende totale Großhirn- und hämorrhagische Brückenerweichung.
Als Todesursache wurden die Hirnembolien nach Koagulation des Gaglion Gasseri, die Hirnschwellung sowie die frische totale Hirnerweichung infolge Hirndruckes angegeben.*

Eine von manchen Autoren als sehr häufige und bedeutsame Komplikation beobachtete Folgeerkrankung bei der Trigeminuskoagulation ist die Keratitis neuroparalytica, die wir nur bei dreizehn Patienten sahen. Diese Komplikation wurde vornehmlich bei Patienten mit sehr hartnäckigen Neuralgien im I. Ast beobachtet, bei denen wir uns bei der Koagulation bemühten, durch tiefes Eindringen mit dem Koagulationsspieß das gesamte Ganglion Gasseri oder gar seine Wurzel zu zerstören. Durch die Zerstörung des I. Astes kommt es nicht nur zur Aufhebung der Hornhautsensibilität und damit zum Fortfall des Kornealreflexes, sondern es werden gleichzeitig mit dem peripheren I. Ast des Trigeminus auch die trophischen sympathischen Fasern

---

* Für die Oberlassung des Obduktionsbefundes danken wir Herrn Prof.Dr.med. H. Meessen, Pathologisches Institut der Universität Düsseldorf

die mit der Karotis in das Schädelinnere eindringen und mit den Fasern für den I. Ast zum Auge geführt werden, unterbrochen. Bei nach der Elektrolkoagulation auftretendem Ausfall des I. Astes und Fehlen des Kornealreflexes ließen wir unsere Patienten zum Schutze der Bindehaut regelmäßig über mehrere Wochen einen Uhrglasverband tragen und behandelten gleichzeitig mit einer indifferenten Augenschutz-Salbe. Durch das längere Tragen eines solchen Uhrglasschutzverbandes konnte in den meisten Fällen erreicht werden, daß trotz aufgehobener Hornhautsensibilität und primärer trophischer Störung keine Keratitis auftrat. Den Patienten wurde empfohlen - nach Abnahme des Uhrglasverbandes (nach 3 bis 4 Wochen) - noch eine Zeit lang eine Schutz-Sonnenbrille gegen das Eindringen von Fremdkörpern zu tragen. Es wurde ihnen außerdem angeraten, sich bei den geringsten Entzündungserscheinungen am desensibilisierten Auge in unserer Ambulanz einzufinden.
Einige wenige Patienten, die sich meldeten, wurden von uns sofort in der Augenklinik vorgestellt, wo sie einer ophthalmologischen Spezialbehandlung unterzogen wurden. Es gelang uns auf diese Art diese Komplikationen nur in dreizehn schweren Fällen beobachten zu müssen, wobei der Verdacht besteht, daß

diese Patienten die empfohlenen Schutzmaßnahmen nicht mit der nötigen Sorgfalt ausführten. Nur zwei Patienten sind uns bekannt geworden, bei denen die Hornhautentzündung bei Eintreffen in die Behandlung schon soweit fortgeschritten war, daß der Verlust des Auges nicht mehr abgewendet werden konnte. Diese Patienten mit einem totalen Ausfall des gesamten Trigeminnus und der leider daraus resultierenden Keratitis sind alle auf Dauer beschwerdefrei geblieben.

Neben den beschriebenen Komplikationen sahen wir einige seltene Fälle von Hirnnervenläsionen, wie sie ja auch schon von KIRSCHNER berichtet wurden. Eine Occulomotoriusparese sahen wir einmal bei einer 55-jährigen Frau, die nach einer Koagulation, nach der alle drei Äste des Nervus trigeminus ausgeschaltet waren, zunächst eine komplette Occulomotoriuslähmung aufwies. Diese Augenmuskellähmung bildete sich im Verlauf von 8 Wochen völlig wieder zurück.
Passagere Abducensparesen in Gefolge einer Elektrokoagulation sahen wir nur einmal. Die u.a. von MARGUTH und anderen Autoren beschriebene Fazialisparese konnten wir nicht beobachten. Zweimal kam es nach dem Versuch einer Eleltrokoagulation des Ganglion Gasseri offensichtlich deshalb zu einer Recur-

rensparese, weil der Koagulationsspieß nicht das Foramen ovale, sondern das Foramen jugulare in die hintere Schädelgrube passiert hatte. Eine Anästhesie im Trigeminusbereich wiesen diese Patienten nicht auf. Beide Recurrensparesen bildeten sich erfreulicherweise ebenfalls innerhalb weniger Wochen völlig zurück. Die Patienten konnten nach einer erneuten Koagulation mit korrigierter und zielgerichteter Sondenlage von ihrer Neuralgie befreit werden.

Eine relativ wenig schöne Komplikation, wie sie auch von KIRSCHNER und anderen Autoren gelegentlich einmal beschrieben wurde, ist die postpunktionelle Meningitis, die durch das Einschleppen von Hautkeimen mit dem Punktionstroicart in das Schädelinnere entsteht. In der Düsseldorfer Neurochirurgie sahen wir diesen Zwischenfall nur einmal. Zudem konnte in diesem Falle die Entzündung unter antibiotischer Behandlung schnell beherrscht werden.

Nur in 1 % der Fälle, bei elf Patienten, kam es nach der Elektrokoagulation zu einer gravierenden Atrophie des Musculus masseter mit nachfolgender Beeinträchtigung der Kaufunktion. Dazu ist zu bemerken, daß diese

Beeinträchtigung z.T. mit Schmerzen im Kiefergelenk nur bei etwa der Hälfte der betroffenen Patienten auftrat, während die übrige Hälfte trotz ausfallender Masseterfunktion auf der einen Seite mit der gesunden Seite ohne Beschwerden zu empfinden ausreichend kauen konnte. Es sollte vielleicht noch erwähnt werden, daß ein Patient mit einer Multiplen-Sklerose, bei dem es nach einer zunächst linksseitigen Elektokoagulation zu einer ausgesprochenen Atrophie des Musculus masseter gekommen war, später auch rechtsseitig elektrokoaguliert werden mußte. Dieser Eingriff wurde allerdings mit geringer Stromstärke bei tieferem Eindringen des Punktionsspießes ausgeführt, worauf in diesem Fall die motorische Funktion des Trigeminus erhalten blieb und der Patient keine weitere Verschlechterung seines Kauvermögens hinnehmen mußte.

Es wird von allen Autoren immer wieder über störende Par- und Dysästhesien nach Eingriffen im Bereich der Trigeminusneuralgie auch nach der Thermokoagulation berichtet. Selbstverständlich erlebten auch wir bei einigen Patienten nach erfolgreicher Ausschaltung der Gefühlswahrnehmung im II. oder III. oder auch in allen drei Ästen des Nervus trigeminus Klagen über Miß-

empfindungen im ausgeschalteten Gebiet. So wurde mehrfach bei völliger Gefühllosigkeit als Erfolg des Eingriffs diese Anästhesie von den Patienten als "unerträglich" geschildert. Es ist in einzelnen Fällen soweit gekommen, daß Patienten die Meinung äußerten, daß sie lieber wieder ihre Schmerzanfälle als die völlige Gefühllosigkeit der betroffenen Gesichtshälfte ertragen wollten. In den meisten Fällen hat sich aber mit Zunahme der Gewöhnung an den Zustand der Anästhesie diese erhebliche Unlust gegeben. Es bleibt aber, wie das auch von allen Autoren berichtet wird, eine Anzahl von Patienten, die mit der durch den Eingriff erzielten Unterbrechung der Gefühlswahrnehmung nicht fertig wird und - subjektiv oder objektiv - unter erheblichen Mißempfindungen, Dys- und Parästhesien leidet. Dieses kam aber glücklicherweise in unserem Patientengut nur in etwa 0,5 % der Fälle vor. Ein Grund für diese geringe Prozentzahl ist in unserem Bemühen zu suchen, nur den direkt betroffenen, d.h. den II. oder III. Ast isoliert auszuschalten und bewußt eine Ausschaltung des gesamten Trigeminus in den Normalfällen zu vermeiden. Nur bei Trigeminusneuralgien im Bereich des I. Astes wurden durch die Elektrokoagulation meist alle drei Äste gleichzeitig ausgeschaltet. Bei diesen Fällen sahen wir neben den

beschriebenen Par- und Dysästhesien gelegentlich eine echte Anaesthesia dolorosa, gekennzeichnet durch einen heftigen, teilweise unerträglichen Dauerbrenn-Schmerz im Bereich des von der sensiblen Wahrnehmung ausgeschalteten Gebietes. Wir sahen auch diese Komplikation relativ selten, d.h. in 1,5 % der Fälle und wohl nur dann, wenn es bei der Koagulation zu einer Zerstörung der Trigeminuswurzel gekommen war.

Punktionsverletzungen	
oberflächlicher Haut- und Muskelgefäße	42
der Arteria carotis	36
a) durch direkte Traumatisierung	14
b) durch Koagulation der Gefäßwand	22
der Tuba auditiva	24
a) mit nachfolgenden Hörstörungen	16
der Arteria carotis und Vena jugularis (mit ateriovenöser Fistelbildung)	1
Hemisparesen	
a) passagere	8
b) mit tötlichem Ausgang	2
Neuroparalytische Keratitiden	
a) mit Besserung nach ophthalmologischer Behandlung	11
b) mit Verlust der Sehfähigkeit auf einem Auge	2
Passagere Hirnnervenläsionen	
des Nervus occulomotorius	1
des Nervus abducens	1
des Nervus recurrens	2
des Nervus fazialis	0
postpunktionelle Meningitis	1
Masseterschwäche nach Muskelatrophie	11
Par- und Dysästhesien	6
Anaesthesia dolorosa	18
Mortalität	2

Gesamtübersicht über die in der Düsseldorfer Neurochirurgie zwischen 1949 u. 1979 beobachteten Komplikationen bei 1.232 operativen Behandlungen der Trigeminusneuralgie mit der KIRSCHNER'schen Methode der Elektrokoagulation.

Tabelle 10

IV. DISKUSSION

Schon bei Aufbau der neurochirurgischen Abteilung an der Universität Düsseldorf wurde die Elektrokoagulation des Ganglion Gasseri nach KIRSCHNER, die bis zu diesem Zeitpunkt von der Allgemeinchirurgie gelegentlich durchgeführt wurde, mitübernommen. Es wurden damals zunächst nur einige besonders hinfällige und alte Patienten elektrokoaguliert. Im Laufe der Jahre verdrängte die Elektrokoagulation wegen ihrer für die meist alten Patienten sehr risikoarmen Durchführung zunehmend die operativ intrakraniellen Eingriffe zur Behandlung der Trigeminusneuralgie. Während am Anfang der fünfziger Jahre in Düsseldorf in zunehmendem Maße elektrokoaguliert wurde, betonten gleichzeitig W. TÖNNIS und H. KREISSEL in einer Arbeit, daß die Elektrokoagulation des Ganglion Gasseri wegen der hohen Zahl der Keratitishäufigkeit mit Verlust des Augenlichtes in die moderne Neurochirurgie nicht mehr hineinpasse. Diese Meinung wurde von den meisten Neurochirurgen, die ausschließlich intrakranielle operative Durchschneidungen der Trigeminsubahn zur Behandlung des "tic douloureux" anwandten, geteilt (KRAYENBÜHL, OLIVECRONA, SJÖQVIST). Erst allmählich mit zunehmender

Zahl von Rezidiven auch nach intrakraniellen Eingriffen kamen einzelne Neurochirurgen wieder auf die alte, den Patienten nur gering belastende Methode von KIRSCHNER, der eine hohe Rezidivquote angelastet wurde, zurück. Noch im Jahre 1954 schrieb SJÖQVIST in dem Handbuch der Neurochirurgie, in dem er sich auf TÖNNIS und KREISSEL und viele andere Autoren berief, den Satz: "Nowadays elekctrocoagulation a.m. KIRSCHNER is rarely performed by competent neurological surgeons". Auch der Lehrer von SJÖQVIST OLIVECRONA hatte KIRSCHNER schon frühzeitig den Vorwurf gemacht, mit seiner Koagulation ohne Sicht "im Dunkeln" zu arbeiten.

Schon im Jahre 1957, in einem Bericht über 170 koagulierte Fälle, hatte man in Düsseldorf die Frage nach der Berechtigung der Elektrokoagulation in der "modernen" Neurochirurgie aufgeworfen und auf die geringere Komplikationsrate bei vorsichtigem partiellen Vorgehen während der Koagulation hingewiesen. Nachdem sich, wie schon erwähnt, die Zahl der Rezidive auch nach den radikalen intrakraniellen Durchschneidungen der Trigeminusbahn häuften und sich gezeigt hatte, daß die konservativen Methoden der Trigeminusbehandlung ohne Unterbrechung der Leitungs-

bahn nach TAARNHØJ oder nach STENDER sich durch eine sehr hohe Rezidivquote wenig empfahlen, kehrte eine zunehmende Zahl von Neurochirurgen zur Elektrokoagulation zurück (SCHÜRMANN, MARGUTH, BUSHE, KAUTZKY). In unserer Klinik wurde im Laufe der Jahre zunehmend weniger intrakraniell und mehr konservativ mit der Elektrokoagulation behandelt, wie auch bereits aus Tabelle 9 zu ersehen war. Gleichzeitig wurden auch im internationalen Schrifttum andere Methoden zur konservativen Behandlung der Trigeminusneuralgie bekanntgegeben, die neben dem alten HÄRTEL'schen Alkoholinjektions-Verfahren ins Ganglion Gasseri, das ja nie ganz verschwunden war, angewandt wurden. So gab zum Beispiel JAEGER an, daß er nach Punktion des Ganglion Gasseri auf dem HÄRTEL'schen Wege heißes Wasser in das Ganglion zur Denaturierung des Nervengewebes injizierte unter der Vorstellung, daß im Gegensatz zum Alkohol heißes Wasser sich beim Eindringen in den Liquor rasch verdünne und nicht zu Nervenschädigungen führe, wie dieses bei der Alkoholinjektion immer wieder einmal beschrieben worden war.

Als gravierender Mangel, der in der Düsseldorfer Neuro-Chirurgie ausgeführten und bevorzugten partiellen Ausschaltung des Ganglion Gasseri zur Bekämpfung der

Trigeminusneuralgie, ist die relativ hohe Koagulationsrate, von insgesamt 1,5 Eingriffen pro Patient anzusehen, der aber eine gegenüber anderen Autoren relativ niedrigere Komplikationsrate entgegenzustellen ist. Auf die von uns beobachteten Komplikationen - wie oberfläche Hämatome oder auch gelegentlich stärkere Blutungen aus der Koagulationskanüle -, die uns zwar zwangen, den Eingriff abzubrechen, die aber keine wesentlichen Folgeerscheinungen hinterließen, braucht hier nicht weiter eingegangen zu werden. Diese Komplikationen sind außerdem vom Schöpfer der Operationsmethode KIRSCHNER bereits beschrieben worden. Im einzelnen soll hier aber noch einmal ausführlich auf die ernsthafte von uns beobachtete Komplikation - die Halbseitenlähmung nach der Elektrokoagulation -, die wir bei zehn Patienten sahen, zurückgekommen werden. In dieser Patientengruppe ereigneten sich außerdem die beiden einzigen Todesfälle unserer gesamten beschriebenen Behandlungsserie mit der Elektrokoagulation, so daß wir insgesamt in der Lage sind, eine Mortalitätsrate von unter 0,2 % anzugeben.

Nach der ersten von uns beobachteten passageren Halbseitenlähmung nach einer Elektrokoagulation vermuteten wir im Jahre 1957, daß es als Ursache der pas-

sageren Hemiparese durch die Koagulation zu einer fortschreitenden Thrombose basaler Venen und damit zu einer gravierenden Behinderung der Hirndurchblutung gekommen wäre (HENSELL: Der Chirurg, 28, 12 - 544). Mit zunehmender Erfahrung und vor allem - bewiesen durch das Obduktionsergebnis der verstorbenen Patienten zeigte sich, daß die passageren Hemiparesen durch Koagulationsthromben hervorgerufen werden, die sich während der Koagulation im Ganglion Gasseri nahe der Wand der Arteria carotis im Innern dieser Arterie abscheiden, dann etwa zwei Stunden nach dem Eingriff embolisert ins Hirn geraten und dort einen ischämischen Insult mit nachfolgender Parese hervorrufen.

Die Verlaufsbeobachtung und der Sektionsbericht der einen - nach der Koagulation ad exitum gekommenen - Patientin zeigen deutlich, daß in diesem Fall die Koagulationssonde durch die Wand der Karotis in das freie Innere eindrang, und daß hier in der fließenden Blutbahn mit der höchsten Stromstärke koaguliert wurde. Dies war auch erkenntlich daran, daß es während der Koagulation nicht zu einem Spannungsabfall kam. Normalerweise wird nämlich bei der lege artis durchgeführten KIRSCHNER'schen Koagulation der Stromfluß während des Eingriffs exakt gemessen, und es

kommt in dieser Zeit durch Ausbildung eines Koagulationsschorfes um die Sondenspitze zu einem Anstieg des Gewebewiderstandes und damit zu einem Abfall der Anzeige des Ampêremeters. Dieser Abfall der Ampêrezahl war uns immer ein Anzeichen für eine ausreichende Koagulation an einem bestimmten Koagulationspunkt. Nach Korrektur der Sondenlage oder Zurückziehen wurde dann erneut während desselben Koagulationseingriffs mehrere Male über eine Strecke von 10 bis 15 mm das Ganglion Gasseri koaguliert. Im beschriebenen Fall der Patientin war es dann beim koagulieren mit der höchsten Stromstärke offensichtlich zu einer Koagulation in der Blutbahn der Arteria carotis gekommen, die ausgereicht hatte, um eine Reihe von Koagulationsthromben zu bilden, die sich gleichmäßig über das ganze Hirn verteilt hatten. Trotz sofortigem Abbrechen des Eingriffs beim Feststellen des fehlenden Spannungsabfalls war ein Verhindern einer ischämischen Schädigung fast der gesamten Großhirnhälfte mit anschließendem irreversiblen Hirnödem, das innerhalb von vierundzwanzig Stunden zum Tode führte, nicht mehr möglich. In diesem Falle konnte sowohl die verletzte Wand der Karotis im Syphonbereich, als auch die multiplen thrombotisch-ischämischen Herde im Hirn eindeutig als Ursache des exitus letalis nach einer

Elektrokoagulation dargestellt werden. In den übrigen Fällen von Halbseitenparese dürfte es glücklicherweise nur zu geringgradigen Abscheidungsthromben, die nur zu einer partiellen Ischämie und damit zu einer reversiblen Schädigung geführt hatten, gekommen sein. Die frühere Annahme einer umschriebenen Hirnrindenthrombose als Ursache für die vorübergehende Hemiparese kann somit nicht aufrecht erhalten werden.

Seit der Angabe von SWEET im Jahre 1962, daß er die Trigeminusneuralgie mit einer Überwärmungstherapie durch eine kontrollierte Wärmesonde behandele, ist das forciertere Verfahren der Elektrokoagulation zunehmend in den Hintergrund getreten. Die Methode von SWEET, die wesentlich gewebeschonender ist, darüber hinaus aber durch eine längere Überwärmung des Gangliongewebe auf über 80°C zu einer weitgehenden Denaturierung und damit Leitungsunterbrechung führt, hat zweifellos große Vorteile. Darüber hinaus ist es mit den von SWEET entwickelten Geräten möglich, nach Einführen der Thermosonde nun zunächst den Patienten aus einer Kurznarkose erwachen zu lassen und durch elektrische Reizung festzustellen, an welchem Punkt des Ganglion und im Bereiche welcher Trigemi-

nusfasern die Sonde liegt und somit genau gezielt nur einen einzelnen Ast zu koagulieren. Allerdings ist auch schon durch die motorische Reizung, die zu einer isolierten Masseterzuckung führt, eine relativ genaue Lokalisation der Sondenspitze im Foramen ovale nachzuweisen. Aufgrund dieser Methode, d.h. der Kontrolle der Nadellage durch elektrophysiologische Reizung und durch die Denaturierung durch gesteuerte Oberwärmung bis höchstens 80°C ist eine Verletzung der Arteria carotis, sei es durch wandnahe Koagulation oder durch Perforation und intravasale Koagulation, wie in unserem einen Falle, unwahrscheinlich geworden. Es ist also anzunehmen, daß dieses Verfahren, das sich mittlerweile großer Beliebtheit erfreut, die alte Methode der Koagulation des Ganglion Gasseri mit Hochfrequenzstrom verdrängen wird.

A u t o r	Jahr	Patient.	Elektrok.	Thermok.	Rezidive	Mortalität
KIRSCHNER	42	1.113			20,0 %	0,7 %
THIRY	62	225			13,8 %	0
MARGUTH	72		143		80,0 %	1 %
SCHÜRMANN	72		311		31,0 %	0
NUGENT	74	65	72		10,8 %	1,4 %
SWEET	74	274		353	22,0 %	0
THIRY	74	365	441		14,0 %	0
BROGGI	75	46		46	10,9 %	0
HÜBNER	75	630	893		20,6 %	0,3 %
MENZEL	75	315			80,0 %	0
ONOFRIO	75	140				0
PENZHOLZ	75	971			38,5 %	0,5 %
SIEGFRIED	75	300		318	6,0%	0
SWEET	75	570		669	22,6 %	0
SCHÜRMANN	75		413		23,2 %	0
PENZOLZ	76	210	210	32	35,0 %	0,8 %
TEW	76	450				0
WEPSIC	76	700		816	16,6 %	0
HENSELL	79	808	1.197	35	34,4 %	0,2 %

Hemipar.	Nervenläs.	Karotisp.	Hörstör.	Keratitis	Anaesth. dolorosa	Paraesth.	Masseter-schwäche
	2,2 %		0,9 %			15,6 %	
	12,0 %		3,0 %	9,0 %	4,0 %		
	0			0			
	0	5,6 %			4,2 %	1,3 %	27,8 %
		0,8 %		0,3 %	0,6 %	1,7 %	13,9 %
0,2 %	4,0 %	0,5 %	0,7 %			10,9 %	
	0	4,3 %		2,2 %	0		6,5 %
				2,2 %			
			26,7 %	0	1,6 %	5,0 %	23,3 %
	0,7 %			1,4 %	1,4 %		
0,9 %	1,3 %		2,8 %	1,8 %	0,8 %	4,6 %	6,3 %
	1,9 %			1,6 %	1,3 %	2,2 %	
0,1 %	0,3 %	1,0 %	0,1 %	0,1 %	0,7 %		
0	0		7,0 %	0,7 %	0,7 %	10,0 %	12,0 %
0,4 %						8,0 %	
	2,0 %			2,0 %	0,3 %	14,0 %	22,0 %
0,1 %	0,1 %	1,0 %			2,2 %	4,0 %	
0,8 %	0,3 %	2,9 %	1,3 %	1,1 %	1,5 %	0,5 %	0,9 %

In der Tabelle 11 wird die berichtete Komplikationshäufigkeit der beiden Methoden - der Elektrokoagulation nach KIRSCHNER sowie der Thermokoagulation nach SWEET -, wie sie von verschiedenen Autoren herausgestellt wurden, gegenübergestellt.

Zweifellos ist jetzt zu sagen, daß die schwerwiegenden Komplikationen bei der Elektrokoagualtion häufiger sind als bei der Thermokoagulation. Es muß aber zunächst einmal eine längere Zeit abgewartet werden, wie oft es nach einer Thermokoagulation zu einem Rezidiv der Trigeminusneuralgie kommt und wie hoch dann nach längerer Berichtszeit die Zahl der Komplikationen bei immer wiederholten Eingriffen am Ganglion Gasseri sein wird.

Dessen ungeachtet ist es aber ohne weiteres möglich und für den Ungeübten sicher tunlich die Thermokoagulationssonde mit dem alten bewährten KIRSCHNER'schen Zielapparat ins Foramen ovale einzuführen. Es können so sicher Nebenverletzungen durch nicht ganz korrekte Sondenlage, wie sie auch bei der Thermokoagulation jetzt im Schrifttum bereits berichtet worden sind leichter vermieden werden, ohne daß man

im Einzelfall auf eine Röntgenkontrolle der Nadellage angewiesen wäre.

Es soll nicht verschwiegen werden, daß auch wir gelegentlich Probleme hatten, mit dem KIRSCHNER'schen Zielgerät das Foramen ovale zu erreichen und zu passieren. Besonders war dies bei Schädelbauanomalien wie zum Beispiel turicephalen Patienten der Fall, bei denen wir nur in einem Teil der Fälle erfolgreich das Foramen ovale mit dem Zielgerät erreichen konnten. Aber auch SWEET beschreibt in seiner Arbeit eine Anzahl von Patienten, bei der es ihm bei freier Punktion nach HÄRTEL nicht möglich war, das Foramen ovale zu erreichen. Auch bei der Thermokoagulation sind bei radikalerem Vorgehen, das zu einer völligen Analgesie führt, die Komplikationen der Anaesthesia dolorosa wie auch die übrigen bei der Elektrokoagulation mögichen Zwischenfälle beschrieben wurden.

Es schien aber jetzt, nachdem zweifellos die Thermokoagulation ein weniger risikoreiches Vorgehen am Ganglion Gasseri, was den Zerstörungsmodus angeht, darstellt, einmal geboten an einer großen Zahl von Elektrokoagulationen nach dem alten Verfahren festzustellen, wie hoch die Komplikationsraten bei entsprechender Technik wirklich waren.

V. ZUSAMMENFASSUNG

Die Arbeit gibt einen Überblick über die verschiedenen operativen Behandlungsmöglichkeiten der idiopathischen Trigeminusneuralgie. Es wird dann im speziellen über die während der letzten dreissig Jahre an der Neurochirurgischen Universitätsklinik zu Düsseldorf bei 808 Patienten und 1.232 Elektrokoagulationen nach M. KIRSCHNER beobachteten Komplikationen berichtet. Die verschiedenen Zwischenfälle werden im einzelnen nach Art, Schwere und Häufigkeit beschrieben und mit den Berichten des Schrifttums verglichen. Abschließend wird auf die in neuerer Zeit auch in Düsseldorf zunehmend angewandte - sicher sehr viel gewebsschonendere - Methode der gezielt kontrollierten Thermokoagulation nach W.H. SWEET eingegangen.

VI. LITERATURVERZEICHNIS

ADSON, A.W.

Diagnosis and surgical treatment of trigeminal neuralgia

Ann. of otol. 35, 601 (1926)

ANDREE, N.

Observations sur les maladies

Paris Delaguette (1756)

BAAR, H.A. / GERBERSHAGEN, H.U.

Schmerz - Schmerzkrankheit - Schmerzklinik

Springer Berlin (1974)

BROGGI, G.

Thermorhizotomy in trigeminal neuralgia : preliminary considerations on 46 cases

Adv. in neurosurg. 3
Brain Hypoxia Pain 297 (1975)

CRUE, B.L.

Pain
Research and treatment

California Academic - Press (1975)

CUSHING, H.

A method for total exstirpation of the Gasserian ganglion for trigeminal neuralgia

J. Amer. Med. Assoc. 34, 1035 (1900)

DALESSIO, D.J.

Medical treatment of trigeminal neuralgia

Clin. Neurosurg. 24 43, 579 (1976)

DANDY, W.E.

Section of the sensory root of the trigeminal nerve at the pons

Bull. Johns Hopkins Hosp. 36, 105 (1925)

DANDY, W.E.

Operation for cure of tic douloureux partial section of the sensor root at the pons

Arch. surg. 18, 687 (1929)

DANDY, W.E.

Operative relief form pain in the mouth, tongue and throat

Arch. surg. 19, 143 (1929)

DANDY, W.E.

Certain functions of the roots and ganglia of the cranial sensory nerves

Arch. of neur. 27, 22 (1932)

DANDY, W.E.

Erkrankungen der Kranialnerven in:

Hirnchirurgie 201 Barth Leipzig (1938)

DOGLIOTTI, M.

First surgical section in man of the lemniscus lateralis (pain-temperature path) at the brain stem for the treatment of diffuse rebellious pain

Anesth. a. Analg. 17, 143 (1938)

FOERSTER, O.

Die Leitungsbahnen des Schmerzgefühls und die chirurgische Behandlung der Schmerzzustände

Brun's Beitr. Sonderbd. Urban & Schwarzenberg Berlin u. Wien (1927)

FOTHERGILL, J.

A painful affection of the face

Med. oberserv. and inquir. Vol. V, 129 London (1773)

FRAZIER, C.H.

A surgeon's impression of trigeminal neuralgia

J. Amer. Med. Assoc. 70, 1345 (1918)

FRAZIER, C.H.

Pain phenomena of the face, their origin and treatment

Amer. J. Med. Sci. 169, 469 (1925)

FRAZIER, C.H.

Subtotal resection of sensory root for relief of major trigeminal neuralgia

Arch. of Neur. 13, 378 (1925)

FRAZIER, C.H.

Operation for the radical cure of trigeminal neuralgia

Ann. Surg. 88, 534 (1928)

HÄRTEL, F.

Die Leitungsanaesthesie und Injektionsbehandlung des Ganglion Gasseri und der Trigeminusstämme

Langenbecks Arch. klin. Chir. 100, 193 (1913)

HÄRTEL, F.

Behandlung der Trigeminusneuralgie mit intrakraniellen Alkoholeinspritzungen

Dtsch. Z. Chir. 126, 429 (1914)

HARRIS, W.

Alcohol injection of the Gasserian ganglion for trigeminal neuralgia

Lancet 1912, I, 218

HARTLEY, F.

Intracranial neurectomiy of the second and third divisions of the fifth nerve, a new method

New York med. J. 55, 317 (1892)

HASSLER, R. / WALKER, A.E.

Trigeminal neuralgia
pathogenesis and pathophysiology

Thieme Stuttgart (1970)

HENSELL, V.

Ist die Elektrokoagulation des Gaglion Gasseri auch heute noch berechtigt?

Der Chirurg 28 12, 544 (1957)

HENSELL, V.

Die zentralen Eingriffe zur Behandlung der Trigeminusneuralgie

14 Fortschr. d. Kiefer- u. Gesichts-Chirurgie Bd. 5, 203 (1959)

HENSELL, V.

Neurochirurgische Operationen

Der operierte Kranke, 58
Barth München (1969)

HENSSEL, V. / MILTZ, H.

Report on about 1000 electrocoagulations of the Gasserian ganglion in trigeminal neuralgia

Taormina (1973)

HENSELL, V.

Trigeminusneuralgie :
Elektrokoagulation wenn konservative Verfahren versagen

Med. Tribune 8 33, 17 (1973)

HENSELL, V. / MILTZ, H.

Trigeminusneuralgie

Med. Welt 25, 46 (1974)

HORSLEY, V.

An address on the surgical treatment of trigeminal neuralgia

Practioneer 65, 251 (1900)

HÜBNER, B.

Remarks on the techniques of electrocoagulation of the Gasserian ganglion for trigeminal neuralgia

Adv. in neurosurg. 3
Brain Hypoxia Pain 314 (1975)

JAEGER, R.

The results of injecting hot water into the Gasserian ganglion for the relief of tic douloureux

J. of Neurosurgery 19, 656 (1959)

JANNETTA, P.J.

Treatment of trigeminal neuralgia by suboccipital and transtentorial cranial operations

Clin. Neurosurgery 24 40, 538 (1976)

JANZEN, R./KEIDEL, W.D./HERZ, A./STREICHELE, C.

Schmerz
Grundlagen - Pharmakologie - Therapie

Thieme Stuttgart, 194, 228 (1972)

KAUTZKY, R.

Einführung in die Pathogenese, Diagnose und Therapie des Gesichts- und Kopfschmerzes

14 Fortschr. d. Kiefer- u. Gesichtschirurgie
Bd. 5, 184 (1959)

KIRSCHNER, M.

Zur Elektrochirurgie

Langenbecks Arch. klin. Chir. 167, 761 (1931)

KIRSCHNER, M.

Punktionstechnik und Elektrokoagulation des Ganglion Gasseri

Langenbecks Arch. klin. Chir. 176, 581 (1933)

KIRSCHNER, M.

Zur Behandlung der Trigeminusneuralgie

Langenbecks Arch. klin. Chir. 186, 325 (1936)

KIRSCHNER, M.

Die Behandlung der Trigeminusneuralgie

Münchner med. Wschr. 89 11, 235
12, 263 (1942)

KRAUSE, F.

Resektion des Trigeminus innerhalb der Schädelhöhle

Arch. klin. Chir. 44, 821 (1892)

KRAUSE, F.

Entfernung des Ganglion Gasseri und des zentral davon gelegenen Trigeminusstammes

Dtsch. med. Wschr. 19, 341 (1893)

KUBANYI, E.

Trigeminusneuralgie

Urban & Schwarzenberg Wien (1956)

LOESER, J.D./CALVIN, W.H./HOWE, J.F.

Pathophysiology of trigeminal neuralgia

Clin. neurosurgery 24 39, 527 (1976)

MARGUTH, F.

Die chirurgische Behandlung der Trigeminusneuralgie in:

Thieme Schmerz, Janzen, 228 (1972)

MENZEL, J./PIOTROWSKI, W./Penzholz, H.

Long term results of Gasserian ganglion elektrocoagulation

J. of Neurosurgery 42 2, 140 (1975)

MORLEY, T.P.

Summary of panel on controversies in the management of trigeminal neuralgia

Clin. Neurosurgery 24 44, 584 (1976)

MORLEY, T.P.

The place of peripheral und subtemporal ablative operations in the treatment of trigeminal neuralgia

Clin. Neurosurgery 24 41, 550 (1976)

NEYMEYER, H.

Die Trigeminusneuralgie
Pathogenese und nosogene Beziehung

Marhold Halle (1953)

NIJENSOHN, D.E./ARAUJO, J.C./Mc CARTY, C.S.

Meningiomas of Meckel's cave

J. of Neurosurgery 43 2, 197 (1975)

NUGENT, G.R. / BERYY, B.

Trigeminal neuralgia treated by differential percutaneous radiofrequency coagulation of the Gasserian gaglion

J. of Neurosurgery 40 4, 517 (1974)

OLIVERCORNA, H.

Tractotomy for relief of trigeminal neuralgia

Arch. of Neur. 47, 544 (1942)

ONOFRIO, B.M.

Radiofrequency percutaneous Gasserian ganglion lesions

J. of Neurosurgery 42 2, 132 (1975)

PENZHOLZ,H./MENZEL, J./HUGELOCHER, H.-U.

Results of surgical treatment of idiopathic trigeminal neuralgia using different operative techniques

Adv. in neurosurg. 3
Brain Hypoxia Pain 320 (1975)

PENZHOLZ, H.

Die neurochirurgische Behandlung der Trigeminusneuralgie

Langenbecks Arch. Chir. 342 9, 117 (1976)

REISNER, H.

Die atypischen Neuralgien des Kopfes und Gesichtes

Zahnärztl. Mitt. 66 22, 1.153 (1976)

REISNER, H.

Differentialdiagnose und Therapie der echten Trigeminusneuralgie

Zahnärztl. Mitt. 66 23, 1.211 (1976)

RISH, B.L.

Cerebrovascular accident after percutaneous rf thermocoagulation of the trigeminal ganglion

J. of Neurosurgery 44 3, 376 (1976)

RÖMER, K.H.

Der Trigeminus

Thieme Leipzig (1955)

SCHÖRMANN, K. / BUTZ, M.

Retroganglionäre Trigeminuswurzelresektion durch temporale Schädeleröffnung oder kontrollierte partielle Elektroverödung des Ganglion Gasseri durch gezielte Punktionen in der operativen Behandlung der idiopathischen Trigeminusneuralgie

Zbl. Neurochir. 29, 131 (1968)

SCHÖRMANN, K./BUTZ, M./BROCK, M.

Temporal retrogasserian resection of trigeminal root versus controlled elective percutaneous electrocoagulation of the ganglion of Gasser in the treatment of trigeminal neuralgia

Acta Neurochirurgica 26, 33 (1972)

SCHÖRMANN, E. / SCHÖRMANN, K.

Controlled and partial percutaneous electrocoagulation of the Gasserian ganglion in facial pain

Adv. in neurosurg. 3
Brain Hypoxia Pain 301 (1975)

SHELDEN, C.H./PUDENZ, R.H./FRESHWATER, D.B./CRUE, B.L.

Compression wather than decompression for trigeminal neuralgia

J. of Neurosurgery 12, 123 (1955)

SIEGFRIED, J.

Results of percutaneous controlled thermocoagulation of Gasserian ganglion in 300 cases of trigeminal pain

Adv. in neurosurg. 3
Brain Hypoxia Pain 287 (1975)

SJÖQVIST, O.

Neue Operationsmethode bei Trigeminusneuralgie : Durchschneidung des Tractus spinalis trigemini

Zbl. Neurochir. 2, 274 (1938)

SJÖQVIST, O.

Studies on pain conduction in the trigeminal nerve. A contribution to the surgical treatment of facial pain

Acta psychiatr. Suppl. 17 Dän. (1938)

SJÖQVIST, O.

Trigeminal neuralgia. A review of its surgical treatment and some uspects of its etiology

Acta chir. scand. 82, 201 (1939)

SJÖQVIST, O.

Surgery of the cranial nerves in:

Handbuch der Neurochirurgie VI, 1
Springer Berlin (1957)

STEINHARDT, G.

Periphere Eingriffe bei der Trigeminusneuralgie

14 Fortschr. d. Kiefer- u. Gesichts-Chir.
Bd. 5, 197 (1959)

STENDER, A.

Gangliolysis for the surgical treatment of trigeminal neuralgia

J. of Neurosurgery 11, 333 (1954)

SWEET, W. H. /WEPSIC, J.G.

Controlled thermocoagulation of trigeminal ganglion and rootlets for differential destruction of pain fibers

J. of Neurosurgery 40 2, 143 (1974)

SWEET, W.H.

Percutaneous differential thermal trigeminal rhizotomy for the management of facial pain

Adv. in neurosurg. 3
Brain Hypoxia Pain 274 (1975)

TEW, J.M. / KELLER, J.T.

The treatment of trigeminal neuralgia by percutaneous radiofrequency technique

Clin. Neurosurgery 24 42, 557 (1976)

TAARNHØJ, P.

Ny operation ved trigeminusneuralgi. Dekompression af trigeminus roden og gangliets bageste del

Nord. Med. 47, 360 (1952)

TAARNHØJ, P.

Decompression of the trigeminal root and the posterior part of the ganglion as treatment in trigeminal neuralgia.

J. of Neurosurgery 9, 288 (1952)

THIRY, S.

Expérience personelle basée sur 225 cas de névralgie essentielle du trijumeau traités par électrocoagulation stéréotaxique du ganglion de Gasser entre 1950 et 1960

Neuro-Chirurgie 8, 86 (1962)

THIRY, S. / HOTERMANS , J.M.

Traitement de la névralgie essentielle du trijumeau par stéréotaxie et électro-coagulation partielle sélective du ganglion de Gasser

Neuro-Chirurgie 20, 55 (1974)

TÖNNIS, W. / KREISSEL, H.

Die Traktotomie nach SJÖQVIST in der Behandlung der Trigeminusneuralgie

Zbl. Chir. 75, 873 (1950)

UMBACH, W.

Differentialdiagnose und Therapie der Gesichts-neuralgien

Thieme Stuttgart (1960)

WALKER, E.A.

Mesencephalic tractotomy. A method for the relief of unilaterial intractable pain

Arch. Surg. 44, 953 (1942)

WALKER, E.A.

Relief of pain by messencephalic tractotomy

Arch. of Neur. 48, 865 (1942)

WALKER, E.A.

The neurosurgical treatment of intractable pain

Lancet 1950, I, 279

WALKER, E.A.

Section of the sensory root in the posterior fossa

New York Acad. Med. (1953)

WEPSIK, J.G.

Complications of percutaneous surgery for pain

Clin. Neurosurgery 23 34, 454 (1976)

WÖLLENWEBER, R. / DISTELMAIER, P.

Results of treatment of trigeminal neuralgia by the operation of DANDY

Adv. in neurosurg. 3
Brain Hypoxia Pain 316 (1975)

YOSHIMASU, F./KURLAND, L.T./ELVEBACK, L.R.

Tic douloureux in Rochester, Minnesota 1945 - 1969

Neurology Minneapolis 22, 952 (1972)

ZENKER, R.

Die Behandlung der Trigeminusneuralgie unter besonderer Berücksichtigung der Grundlagen, der Ausführung und der Ergebnisse der Punktion und Elektrokoagulation des Ganglion Gasseri nach KIRSCHNER

Ergebn. Chir. u. Orthop. 31, 1 (1938)

VII. LEBENSLAUF

Am 03.02.1955 wurde ich als zweites Kind der Zahnärzte Dr. Heinz und Dr. Gisela Lieber zu Düsseldorf geboren.
Von 1961 bis 1965 besuchte ich die Grundschule und anschließend von 1965 - 1973 das städtische Albertus-Magnus-Gymnasium in Bensberg.
Nach bestandener Reifeprüfung begann ich im Herbst 1973 mein Studium der Zahnmedizin an der Universität Lüttich / Belgien. Im Herbst 1974 wechselte ich an die Universität Köln und ein Semester später an die Universität Bonn, wo ich im Sommer 1975 mein Vorphysikum ablegte.
Im Sommer 1976 bestand ich die zahnmedizinische Vorprüfung an dieser Universität und legte im Sommer 1979 mein zahnmedizinisches Staatsexamen dort ab.
Während des Sommersemesters 1978 und des Wintersemesters 1978/79 war ich außerdem an der Universität Düsseldorf als Zweithörer eingeschrieben und nahm in dieser Zeit dort meine wissenschaftlichen Untersuchungen als Grundlage dieser Arbeit vor.

Meine Ausbildungszeit als Assistenz-Zahnarzt verbringe ich in der Praxis meiner Eltern in Bensberg.

Druck: Hundt Druck GmbH, Zülpicher Str. 220, 5000 Köln 41, Tel. (0221) 444152